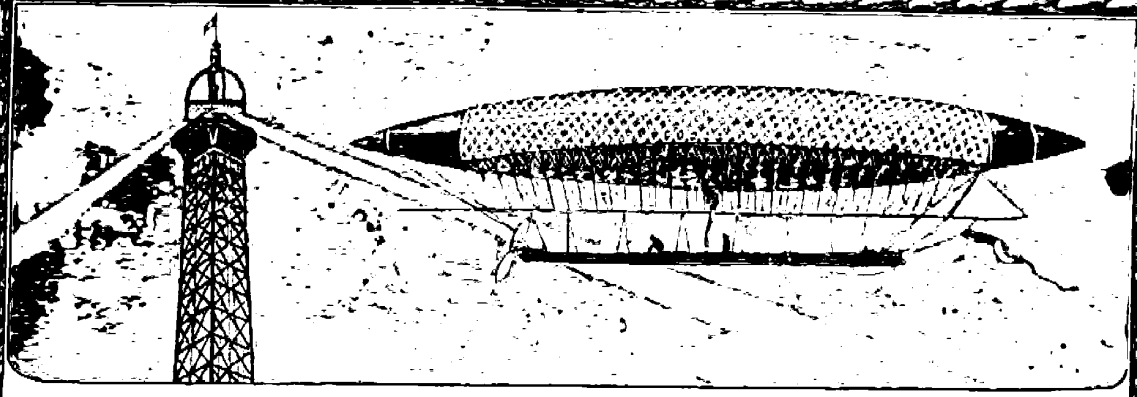
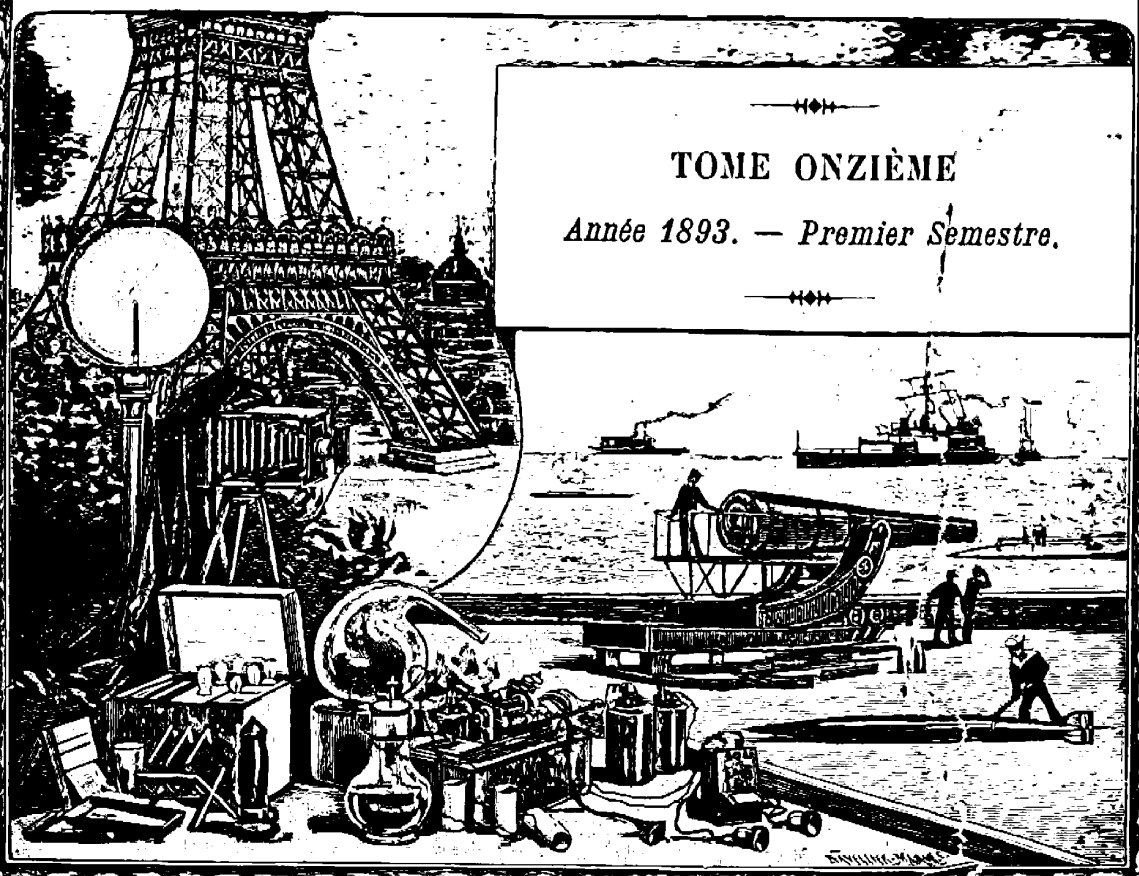


La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Publié sous la Direction de **Louis Figuier**



TOME ONZIÈME

Année 1893. — Premier Semestre.

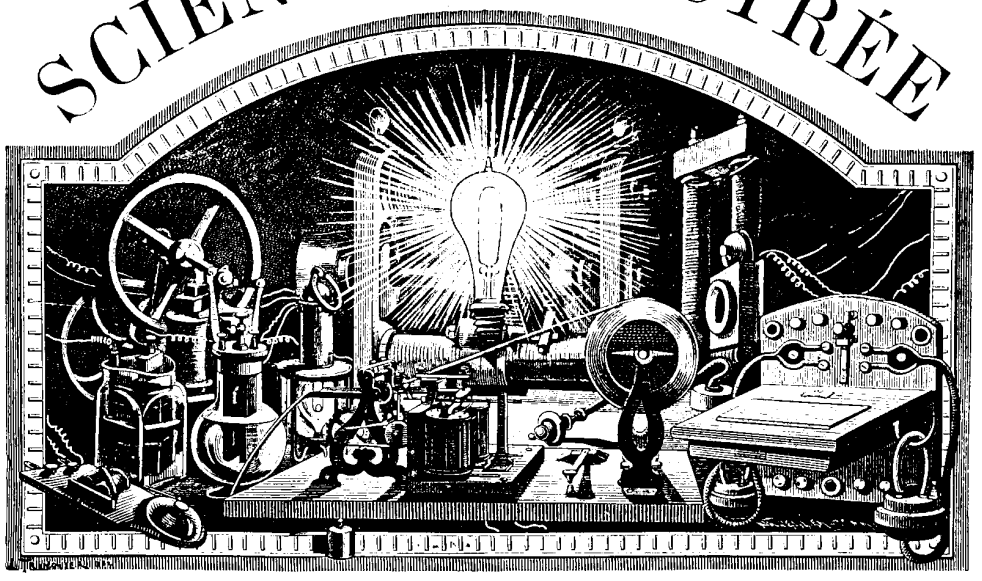
BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE

CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ÉTRANGER (Union postale), 14 fr.

Les lettres et mandats doivent être adressés aux directeurs de la Librairie Illustrée

N° 261. — 26 Novembre 1892.

LA SCIENCE ILLUSTRÉE



GÉNIE CIVIL

—

NOUVEAU PROJET D'UNE VOIE DE

COMMUNICATION SOUS-MARINE

ENTRE L'ANGLETERRE ET LA FRANCE

Longtemps combattu en Angleterre, par un parti nombreux et puissant, qui le considérait comme un danger au point de vue de la défense nationale, le projet d'une communication sous-marine entre l'Angleterre et le continent français, a été tour à tour proposé, abandonné et repris. Aujourd'hui, un mouvement intense se produit de nouveau en sa faveur. Le vieux parti militariste anglais, qui faisait une opposition à outrance à toute idée d'un tunnel sous la Manche, semble près d'abdiquer. D'un autre côté, les travaux récents du célèbre ingénieur anglais sir Charles Reed assurent à la question une solution qui semble prochaine. L'exécution du projet de sir Charles Reed est entrée dans l'ordre des choses pratiquement possibles, surtout grâce à la disposition inventée par M. Léon Somzée, l'éminent ingénieur des mines belges, membre de la Chambre des représentants, qui a victorieusement résolu, par un système particulier de joint, le difficile problème de l'assemblage absolument hermétique de tuyaux de toutes dimensions.

Le projet d'un tunnel sous la Manche présente donc, en ce moment, un véritable caractère d'actualité. C'est ce qui nous engage à en entretenir nos lecteurs.

L'idée de rattacher directement la France à l'Angleterre, soit au moyen d'un pont, soit par un tunnel sous-marin, a occupé les esprits depuis plus d'un demi-siècle.

En 1833, Thomé de Gamond, ingénieur et géologue français, proposait déjà de construire sur la Manche un pont tubulaire, qui aurait été supporté par quatre cents piles en maçonnerie. Le coût d'une telle construction en rendait l'exécution impraticable. Thomé de Gamond préconisa alors le percement d'une galerie souterraine, depuis le cap Gris-Nez jusqu'à la baie d'Eastware. Mais le creusement de ce tunnel, dans les conditions indiquées par son auteur, aurait exigé des travaux préparatoires d'exploration trop coûteux, et les obstacles qu'on pouvait craindre de rencontrer dans la nature poreuse du sol laissaient un champ trop vaste à l'inconnu.

Le tunnel sous-marin étudié par Thomé de Gamond ne fut donc jamais entrepris. Mais le problème était posé sous sa forme la plus rationnelle : la création d'une galerie sous-marine.

Ce travail fut entrepris en 1880, par une Société privée, dirigée par l'ingénieur Fernand-Raoul Duval, mort cette année. Le travail, du côté de la France, était presque entièrement terminé, lorsque le gouvernement anglais, contre toute équité, puisqu'il avait au-

torisé l'exécution du tunnel, posa un *veto* inattendu, et fit interrompre les travaux de percement sous-marin commencés du côté anglais. Dès lors, l'entreprise fut abandonnée par la Compagnie française, bien qu'il ne lui restât que quelques kilomètres à peine à creuser pour terminer sa tâche.

En 1886, on proposa de substituer au tunnel sous-marin un véritable viaduc maritime. Le célèbre constructeur Hersent présenta le projet, fort étudié, d'un pont, dont la Compagnie des chemins de fer du Nord confiait l'exécution aux usines du Creusot.

Nous avons longuement entretenu les lecteurs de l'*Année scientifique*, en 1887, du projet du pont Hersent (1).

Hâtons-nous de dire que ce projet n'a pas abouti, plus que les précédents. Ajouter aux nombreux écueils qui existent déjà dans la Manche une demi-douzaine d'écueils nouveaux, résultant des piles du pont projeté, était une perspective peu agréable pour les marins qui fréquentent ces parages, et l'opposition que ce projet a rencontrée de la part des nations maritimes de l'Europe a fait, jusqu'à nouvel ordre, abandonner toute idée de pont sur la Manche.

Reste un troisième système : c'est de construire sous la mer une voie en maçonnerie, qui serait obtenue au moyen d'un tube métallique que l'on poserait sur le fond de la Manche, et qui servirait à construire, à l'intérieur de ce conduit, une enveloppe en maçonnerie, laquelle constituerait finalement le tunnel sous-marin.

Le projet de sir Charles Reed rentre dans ce système, et comme nous le disions plus haut, l'invention de M. Léon Somzée doit singulièrement faciliter l'exécution d'un travail de ce genre.

La difficulté pour l'exécution du conduit métallique immergé était, en effet, de faire un joint très rapide et très économique, comme exécution, en même temps qu'absolument étanche. Il fallait, en un mot, créer un joint d'une herméticité parfaite, résistant aux plus fortes pressions, de pose immédiate, se prêtant à des réparations et donnant par son élasticité aux sections à immerger successivement, autant qu'à l'ensemble du conduit, une flexibilité suffisante pour lui permettre de suivre toutes les sinuosités du fond du détroit, et de se prêter au travail de raccordement aux deux rives. C'est dans ces conditions que se posait le difficile problème dont M. Somzée a indiqué la solution.

En effet, le *joint Somzée* pour tuyaux, qui a fait ses preuves dans des applications pratiques sans nombre, permet d'opérer l'assemblage, parfaitement étanche, de tubes de section suffisante pour que le conduit ainsi formé puisse recevoir à l'intérieur une construction définitive en maçonnerie.

L'assemblage au moyen du *joint Somzée* peut se faire avec une étonnante rapidité qui défie l'action des vents et des flots.

(*A suivre.*) LOUIS FIGUIER.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IV, page 369.

EXPOSITIONS

LES COLLECTIONS

DU PRINCE HENRI D'ORLÉANS

M. le prince Henri d'Orléans, qui a fait, en 1889-1890, avec M. Bonvalot, la traversée du Thibet en terminant son expédition par le Tonkin (1), est retourné depuis, seul cette fois, dans l'Indo-Chine, ayant pour but d'y visiter quelques-unes des régions les moins connues, d'étudier le pays au point de vue commercial et de faire des recherches d'histoire naturelle. Il a remonté la rivière Noire; de là, il a gagné Luang-Prabang par le Nam-Ou, et il est revenu par le Meïnam et Bangkok. De retour de ce voyage, le prince Henri d'Orléans vient d'exposer au Cercle de la librairie, 117, boulevard Saint-Germain, les collections qu'il en a rapportées. Elles comprennent trois catégories d'objets : les collections ethnographiques, les collections d'histoire naturelle, sur lesquelles nous insisterons particulièrement, et les collections commerciales.

Nous dirons seulement de ces dernières qu'elles peuvent apporter au commerce français de précieuses indications.

Dans un mémoire présenté au mois de septembre dernier au congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, à Pau, M. le prince d'Orléans a caractérisé la région avoisinant le Song-Bo, ou rivière Noire, en disant que la flore rappelait celle de la Cochinchine et de la Malaisie, la faune celle de l'Himalaya. « Il semble, a-t-il dit, qu'une même zone de vie animale, commençant aux monts du nord de l'Inde, s'étende à travers l'Assam, les États laotiens, pour aboutir sur la rivière Noire et le fleuve Rouge, se laissant à peine entamer par les faunes de Chine, au nord, et de la péninsule, au sud. »

Dans les collections exposées au Cercle de la librairie, nous avons remarqué quelques intéressants mammifères de petite taille : un rongeur, le *rhyzomus pruinosus* (Blyth); un écureuil, le *sciurus ferrugineus* (F. Cuv.); un lémurien, le *nycticebus cinereus* (A.-M. Edw.). Il y a aussi des peaux de civette, d'écureuil blanc, de gibbon. Les oiseaux sont largement représentés; on peut y admirer, parmi les deux cent cinquante espèces qui y figurent : l'*halcyon smyrnensis* (Lin.) aux jolies ailes bleues, oiseau qui vit aussi au Bengale; le *pericrocotus elegans*, dont le corps est rouge feu et la tête noire; *loriolus melanocephalus* (Lin.) ou *loriot de la Chine*, de Buffon, avec le dessus du corps jaune, la tête et la gorge noire; la huppe-puput, *upupa epops* (Lin.), oiseau bien connu, dont la tête est surmontée d'une huppe élégante; puis diverses espèces de hérons : *ardea garzetta* (Lin.), *ardetta cinnamomes* (G. M.). Viennent ensuite quelques tortues, puis des sauriens, et, parmi eux, un beau *varanus nebulosus* (Gray) et un *mabuia multifasciata* (Kuhl). Les ophidiens sont

(1) Voir la *Science illustrée*, tome VII, pages 216 et 236.

représentés par la *chrysopelea ornata* (Shaw.) et l'*amphiesma subminiatum* (Schlg.); les poissons par quelques espèces d'eau douce, principalement de la famille des *cyprinidæ : barbus Schlegelii, barbus enoplus, barbus carnaticus* (Jerd.).

Quant aux invertébrés, M. le prince H. d'Orléans n'a recueilli que des mollusques et des lépidoptères; il ne s'est pas occupé des coléoptères. Les mollusques exposés comprennent des espèces terrestres et d'eau douce en petite quantité, et beaucoup des coquilles sont malheureusement détériorées, les individus n'ayant pas été récoltés vivants. Les espèces terrestres appartiennent aux genres *helix, bulimus, subulina, cyclophorus;* les espèces d'eau douce aux genres *unio, corbicula, melania, paludina.* Nous avons remarqué aussi un seul spécimen d'*hybocystis*, genre terrestre, dont on ne connait actuellement que quatre espèces et qui est nettement circonscrit dans la péninsule indo-chinoise (presqu'île de Malacca, Birmanie, Laos, Siam); celui-ci venait des bords de la rivière Noire.

Les quatre cadres de papillons du Laos constituent une bonne série où les moins connaisseurs auront, sans aucun doute, remarqué les jolies espèces de *papilio* aux ailes postérieures découpées à la façon des feuilles de chêne. Dans le nombre, une espèce nouvelle a été décrite par M. Oberthur sous le nom de *papilio Henricus.*

L'herbier contient cent cinquante espèces; il faut y joindre une collection de bois des environs de Luang-Prabang, parmi lesquels nous tenons à signaler le teck (*tectonia*), répandu en Indo-Chine et qui, en raison de ses qualités de dureté et de durée, devrait être importé en France plus qu'on ne le fait.

Une collection de roches et de minéraux mérite aussi une mention. On y voit des sables aurifères de Molou, les échantillons de cuivre du plateau de Tafine, du plomb argentifère et enfin de la houille qui est, peut-être, la production sur laquelle le Tonkin a le plus à compter. Un peu trop générale pour être complète dans chacune de ses parties, cette exposition fournit néanmoins sur le Tonkin un ensemble de renseignements scientifiques d'un grand intérêt.

GUSTAVE REGELSPERGER.

ACTUALITÉS

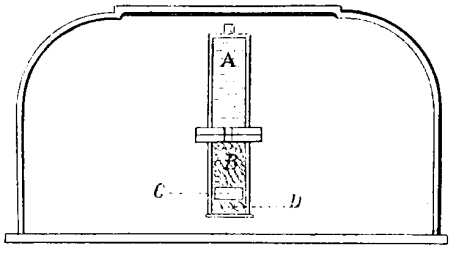
L'Explosion de la rue des Bons-Enfants.

Le nouveau crime commis il y a quelques jours par les adeptes de doctrines sanguinaires doit exciter l'indignation, mais il ne faut pas qu'il provoque un mouvement de surprise. En effet, l'histoire nous montre que les passions humaines n'ont jamais négligé de se donner une horrible satisfaction avec les ressources que la science met à la disposition de tout le monde. Le génie des inventions n'a pas réalisé un seul progrès matériel que des scélérats ne soient parvenus à utiliser pour des fins atroces.

A peine la connaissance de la poudre à canon était-elle vulgaire que Guy Fawkes songeait à l'employer pour faire sauter le Parlement d'Angleterre. La date du 4 novembre 1605, doit donc être placée à côté de celle du 8 novembre 1892. La seule différence, c'est que 285 ans de travaux et de recherches ont permis à des scélérats de remplacer une tonne de poudre par 1 kilogramme de dynamite.

Dans leur dernier forfait, les conspirateurs contre la vie des citoyens ont même réalisé des dispositifs qui montrent la fécondité de leur imagination infernale et qu'il faut comprendre, si l'on ne veut se trouver pris au dépourvu, si l'on veut que la leçon infligée le 8 novembre soit plus profitable que ne l'ont été celles du commencement de l'année 1892.

La science est comme la lance d'Achille qui cicatrisait les blessures qu'elle avait faites. Il n'y a lieu de s'alarmer des développements que peuvent prendre



L'EXPLOSION DE LA RUE DES BONS-ENFANTS.
Capsule de la bombe à renversement.

ses applications les plus coupables que si on néglige de s'employer à la poursuite des criminels avec une vigilance, une logique et une sévérité inflexibles.

Si les infortunés qui ont péri victimes d'un complot atroce avaient mieux connu la nature de l'engin qu'ils colportaient, ils n'auraient point péri d'une façon lamentable.

Dans les études auxquelles nous nous sommes livré au commencement de l'année sur les explosifs, nous ne nous étions naturellement point préoccupé de la manière de produire les inflammations, car elles avaient eu lieu de la façon la plus simple.

Comme nous l'avons expliqué, les conspirateurs fenians, dont M. Gladstone se prépare en ce moment à réaliser l'objectif, n'avaient pas fait preuve d'une imagination bien fertile. Ils s'étaient bornés à déposer dans les gares de chemins de fer des machines infernales appelées *rats*, du genre de celles dont d'autres criminels se servent pour faire couler les navires assurés. Ils avaient apporté d'Amérique des pétards auxquels on met le feu avec des mouvements d'horlogerie, qui font détonner une capsule à une heure désignée d'avance. Mais ces appareils, chers et très difficiles à se procurer, sont heureusement exposés à se déranger dans les transports. Ils ne valent pas l'antique mèche employée par Ravachol et ses émules. Heureusement la mèche peut être arrachée par de braves gens, de véritables héros, qui mériteraient certainement les honneurs du Panthéon,

s'ils succombaient dans leurs tentatives. Elle l'a été plusieurs fois avec succès.

C'est pour obvier à ces inconvénients que l'on a eu recours à des instruments dans lesquels il n'y a pas besoin de reveille-matin, et auxquels on donne l'explosion par un système imaginé par un chimiste nommé Retroff.

La bombe Retroff contient une sphère de verre dans laquelle on a placé une certaine quantité d'un liquide quelconque qui, suivant les matières qu'il doit impressionner, peut être de l'eau ou de l'acide sulfurique.

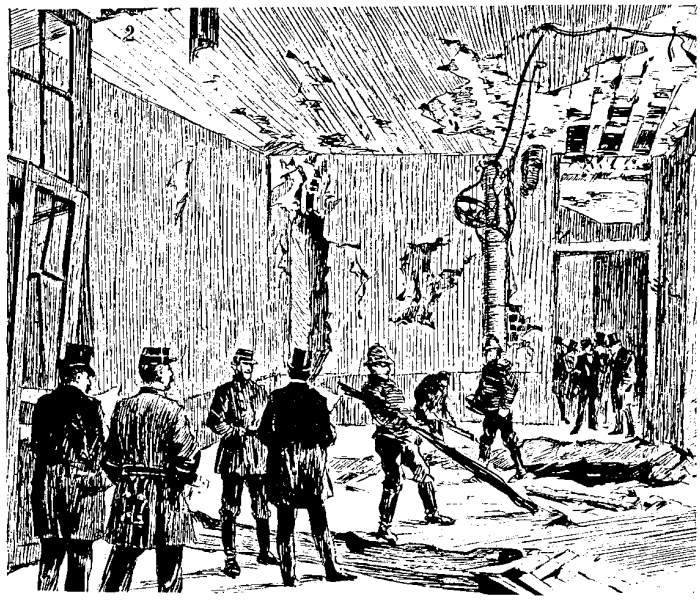
A la sphère se trouve soudé un petit tube dans lequel le liquide destiné à produire l'inflammation doit descendre lorsque l'appareil est mis dans la position offensive. A l'orifice du tube se trouve placée la substance sur laquelle le liquide doit agir. Mais il faut que l'inflammation ne soit pas instantanée, afin que le misérable qui a porté l'engin ait le temps de fuir.

Pour rendre le mouvement du liquide plus lent on peut employer plusieurs moyens. L'un des plus fréquemment utilisés est de garnir l'intérieur du tube de boulettes de papier buvard, que l'on serre plus ou moins les unes contre les autres.

Le liquide pénètre donc par imbibition, c'est-à-dire lentement, jusqu'à ce qu'il rencontre soit un morceau de sodium, soit une substance sur laquelle agit l'acide sulfurique. Il se développe alors une quantité de chaleur suffisante pour entraîner l'inflammation d'une capsule chargée d'imprimer le choc brusque, indispensable à la détonation de la dynamite.

Dans l'engin du 8 novembre, les boulettes avaient été serrées de telle sorte, qu'il fallait quarante minutes pour produire l'explosion. La période fatale a permis de transporter l'engin jusque dans le cabinet du commissaire de police de la rue des Bons-Enfants.

L'engin était disposé d'une façon qui aurait dû avertir les victimes infortunées de cette catastrophe de ce qu'il y avait à faire pour éviter la catastrophe, que chaque honnête homme déplore.



L'EXPLOSION DE LA RUE DES BONS-ENFANTS
Fig. 2. — Intérieur de la pièce où a eu lieu l'explosion.

En effet, on avait découvert sur l'escalier de la compagnie de Carmaux une sphère terminée par une partie plate, la seule sur laquelle elle pût reposer d'aplomb, après avoir été abandonnée à elle-même.

Tout le monde était sauvé si on avait eu la présence d'esprit de retourner l'engin et de le maintenir en le calant dans la situation inverse. En effet, la gravité aurait empêché le mouvement de progression soit de l'eau, soit de l'acide sulfurique, soit de tout autre liquide.

Les explications précédentes ont pour but d'expliquer ce que l'on doit faire en semblable occurrence au lieu de prendre la fuite. En maintenant la partie plate en l'air, on produit le même effet que si l'on arrachait la mèche allumée des pétards à la Ravachol.

Il paraît probable, après tout, que nous n'aurons pas souvent à donner cette preuve de courage civique, et que nous ne tarderons point à être débarrassés de cette peste.

La fabrication de machines infernales aussi compliquées, ne peut être l'œuvre d'un *solitaire*. Elle nécessite le concours d'un nombre assez considérable de spécialités différentes, qui ne se trouvent pas réunies chez la même personne. Elles sont donc forcément l'œuvre d'un groupe quelconque, d'une association véritable de malfaiteurs.

Les plus timorés doivent se rassurer en songeant que ces bombes à retournement ne sont pas d'une fabrication qui soit à la portée de tout le monde; quoique ceux qui les posent portent sans doute la livrée de la misère, elles sont forcément le fruit des travaux d'une sorte d'aristocratie dans l'armée du crime.

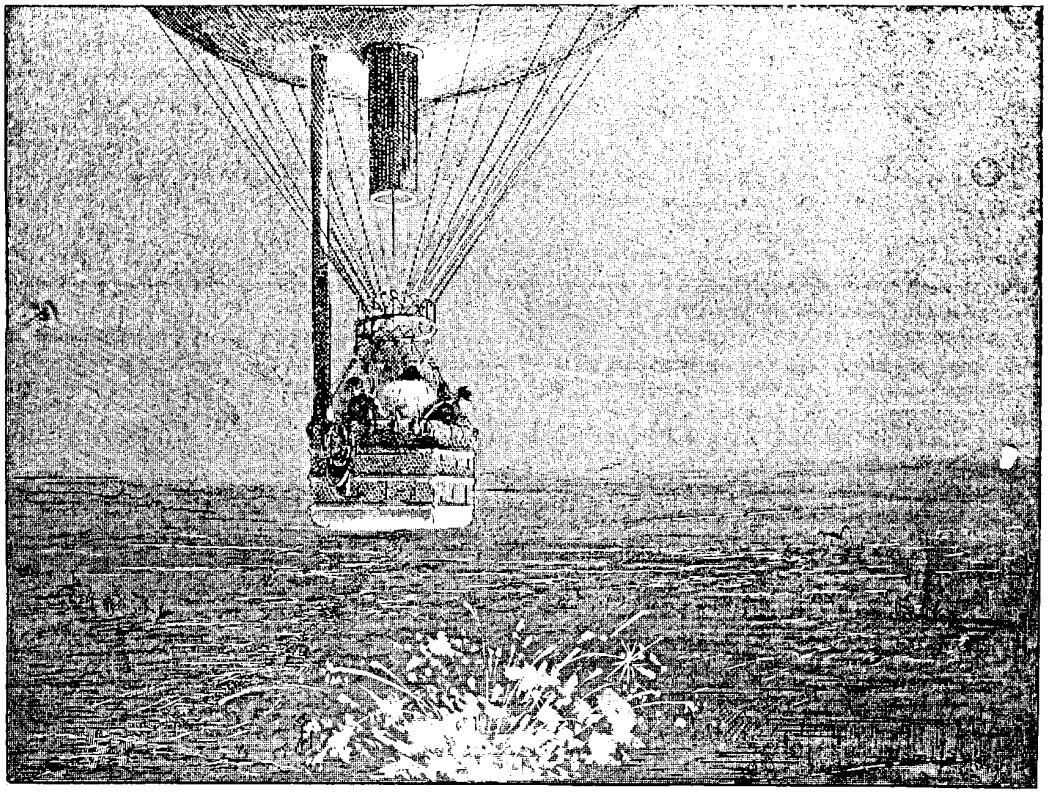
S'il est établi que ces engins infâmes sortent d'une officine, il est évident que cette officine ne tardera pas à tomber entre les mains de la police, fût-elle à l'étranger. En effet, toutes les nations civilisées ont un égal intérêt à purger la terre de pareils monstres.

W. DE FONVIELLE.

LES ASCENSIONS SCIENTIFIQUES

La Préface de mon voyage en Europe.

Le comité des fêtes de Saumur m'avait chargé d'exécuter une ascension le 22 septembre à l'occasion de la célébration du Centenaire. Ayant déjà eu plus d'une fois l'occasion d'apprécier la courtoisie des habitants de cette pittoresque et patriotique cité, j'aurais accepté avec empressement quand bien même je n'aurais point eu un motif plus sérieux. En effet j'avais déjà en perspective l'exécution d'un voyage au travers de l'Europe, voyage que j'ai exécuté fort heureusement le 24 octobre dernier avec le ballon *les Inventions nouvelles*. C'est une opération d'aéronautique en même temps que de science, puisqu'il s'agit d'appliquer les principes que M. W. de Fonvielle a développé dans un grand nombre de publications différentes. Il y reviendra dans son



LA PRÉFACE DE MON VOYAGE EN EUROPE. — Mon ascension dans le *Centenaire*.

Aéronautique à la portée de tous, ouvrage que ce physicien prépare en ce moment et dont je dois faire l'illustration.

Dans mon ascension préliminaire du 22 septembre je n'avais point à me préoccuper de la situation atmosphérique parce que je n'avais aucun but précis à atteindre ; je procédai donc avec une profonde tranquillité d'âme aux préparatifs, qui n'offrirent aucun incident jusqu'à cinq heures, moment où l'on m'annonça que l'on voulait bien m'adjoindre un compagnon de voyage, M. Langlois, membre du Comité des fêtes et du Conseil municipal, qui s'était déjà fait remarquer par son zèle pour faire figurer les ballons dans le programme officiel.

Si je me suis décidé à partir seul dans mon expédition prochaine, ce n'est point par goût, mais par nécessité, à cause de la petite dimension de mon ballon.

Je plains ceux qui croient que pour aller vite, aller loin ou aller haut, il suffit d'augmenter indéfiniment le diamètre de leur véhicule aérien, car je ne me sens pas de taille à manier un gros ballon avant d'avoir éprouvé mes forces sur un globe de rayon aussi faible que possible. Cependant j'envie le sort des aéronautes qui ne sont pas obligés à rester seuls avec eux-mêmes pendant des nuits entières. En effet, la société d'un confident avec qui l'on peut échanger ses impressions rend le spectacle de l'infini moins disproportionné ; surtout lorsque l'être humain navigue dans le ciel il s'aperçoit bien vite qu'il n'est pas fait pour vivre seul.

M. Langlois n'avait jamais été en ballon, mais, depuis l'année terrible, où il avait vu passer au-dessus de l'armée de la Loire les ballons de la Défense nationale, mon compagnon était tourmenté du désir de

participer à un voyage aérien. Accoudé sur le rebord de la nacelle il profitait des derniers rayons du soleil pour examiner, avec une curiosité qui le surprenait lui-même, les objets qu'il avait eus mille fois sous les yeux, et qui, en diminuant lentement de dimension, prenaient mille formes nouvelles et subissaient à chaque niveau différent une foule de métamorphoses qui l'enchantaient. L'illumination du gaz dans les rues et dans les maisons particulières ajoutait un charme inexprimable à cette inspection. Quoique j'eusse le désir de montrer qu'on peut faire toujours de la route, même pendant un temps de calme plat, je ne me sentais pas le courage de l'arracher à ce spectacle, en jetant quelques sacs de lest pour aller chercher un air plus fluide, ressources qu'ont toujours les aéronautes. En effet, le repos est inconnu à 1,000 mètres en l'air ; à 2,000 et au plus à 3,000 on peut dire que c'est le mouvement perpétuel qui règne sauf des cas bien particuliers.

D'un autre côté je savais que des milliers d'yeux étaient braqués sur le *Centenaire*, qu'on devait bien voir, quoiqu'il fît nuit presque close à terre, et j'étais enchanté de prolonger le plaisir que les habitants de Saumur avaient à nous regarder.

Le *Centenaire* flottait entre deux groupes de constellations également intéressantes, l'une pour les astronomes et l'autre pour les passagers en ballon. De la première nous ne nous en occuperons point, nous nous contenterons de renvoyer le lecteur à ce que M. de Fonvielle en a déjà dit — mais nous parlerons des lumières allumées par la main des hommes et qui devenaient confuses toutes les fois que nous allions chercher celles qu'alluma la main de Dieu.

Il n'y avait point de petite commune ni même d'agglomération rurale qui n'eût fait de visibles efforts pour prendre part à la manifestation. Les églises, les moulins, les usines avaient fait au moins les frais de quelques lampions. Bien rares étaient les manoirs qui ne nous adressaient point quelques rayons. Toute la terre était émaillée de feux plus ou moins vifs, qui scintillaient dans toutes les directions. Une petite promenade un jour de fête nationale montre combien le régime actuel est populaire. Au lieu de refuser le gaz aux ballons parisiens, les grands politiciens de l'Hôtel de Ville feraient mieux d'imiter le conseil municipal de Saumur et de déléguer un de leurs tribuns pour inspecter la terre du haut des cieux.

Vers dix heures, nous avons eu l'occasion de nous convaincre de l'intérêt que des ascensions véritablement scientifiques offriront inévitablement en un jour de fête nationale, quand les pétards, les soleils, et les fusées volantes seront mis en réquisition. En effet les lignes des artifices offrent, surtout quand on les voit de loin, la plus surprenante analogie avec les trajectoires des étoiles filantes.

Le spectacle de la nature laisse bien loin derrière lui tous les brillants bouquets de la Louis-Philippe, de la Saint-Napoléon, ou du 14 juillet. Mais les modestes feux d'artifice de la terre ont un immense mérite, incomparable aux yeux du physicien. En effet, comme M. de Fonvielle me l'a fait comprendre, ils se tirent à une distance connue de l'aéronaute, et dans des conditions parfaitement déterminées. Chacun est à même de connaître la charge de matière fusante et la composition de ladite matière. Quelle comparaison intéressante que de mettre tous ces éléments en rapport avec les combustions atmosphériques, dont quelquefois la distance peut être connue avec précision, et qui éclatent d'une façon si fréquente lorsqu'on navigue dans un ciel pur.

Je peux dire que dans mon ascension du 22 septembre j'ai eu la satisfaction de vérifier les théories émises en 1870 dans les *Voyages aériens*, par notre collaborateur, et expérimentées par lui dans sa grande ascension de 1868 pour l'observation de l'essaim des météores de novembre, observation que je compte bien avoir l'occasion de recommencer. N'est-il pas temps que les savants qui s'occupent des choses du ciel se décident à quitter un peu cette terre à laquelle il paraît que la pesanteur n'est point aujourd'hui le seul lien qui les attache. Mais en réalité ils sont bien timides, si le récit de mes ascensions en Allemagne ne suffit pas pour les rassurer. En effet je suis sain et sauf et bien portant dans la petite ville de Montassier de la Hesse-Darmstadt, où j'ai été rabattu par un ouragan de neige et d'où j'écris à la hâte le récit de ma première expédition.

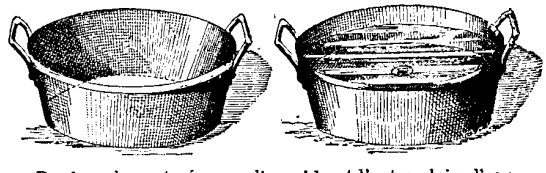
MAURICE MALLET.

LA CLEF DE LA SCIENCE (1)

OPTIQUE

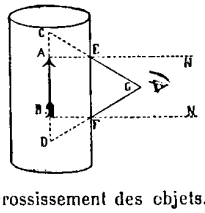
SUITE (1)

650. — *Pourquoi les poissons paraissent-ils toujours plus près de la surface de l'eau qu'ils ne le sont réellement?* — Par la raison déjà donnée.



De deux baquets égaux, l'un vide et l'autre plein d'eau, le premier paraîtra le plus profond.

On doit avoir égard à cet exhaussement apparent des poissons nageant sous l'eau, lorsqu'on veut les atteindre d'un coup de fusil.



Grossissement des objets.

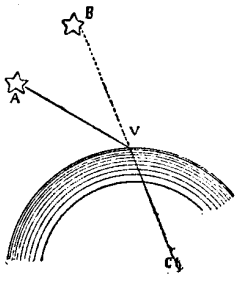
651. — *Pourquoi les objets paraissent-ils grossis lorsqu'ils sont dans un bocal contenant de l'eau?* — Parce que l'angle visuel ou l'angle sous-tendu par l'objet vu dans l'eau est plus grand que l'angle sous-tendu par le même objet dans l'air. Les rayons AE, BF, partis des extrémités de la flèche

(1) Voir le n° 260.

AB, s'écartent des normales EN, FN, et prennent les directions EG, FG; le point A sera donc vu en C, et le point B en D; la flèche sous-tendra l'angle CGD plus grand que l'angle AGB qu'elle aurait sous-tendu si elle avait été vue dans l'air; elle paraîtra agrandie.

Les poissons, dans l'eau, paraissent toujours plus grands que lorsqu'on les en a retirés.

652. — *Pourquoi les astres paraissent-ils plus élevés qu'ils ne le sont réellement?* — En passant du vide des espaces célestes dans l'atmosphère, les rayons émis par l'étoile se réfractent en se rapprochant du zénith; cette réfraction et ce rapprochement augmentent à mesure que les rayons pénètrent dans les couches inférieures de plus en plus denses; l'astre en définitive paraîtra plus près du zénith ou relevé; tandis qu'il est en réalité en A, on le verra relevé en B.



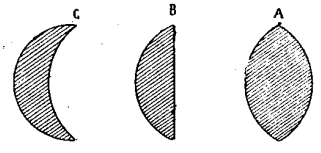
Effets de la réfraction sur les astres.

A, B, astres; — V, limite de l'atmosphère; — C, point d'observation.

653. — *Qu'est-ce qu'une lentille?* — Un verre transparent, taillé de manière à rassembler ou à disperser, à faire converger ou diverger les rayons lumineux qui le traversent. Sa forme est presque toujours celle d'un *disque circulaire*, dont une au moins des faces est une surface courbe, concave ou convexe; l'autre face peut être une surface plane ou une surface courbe. Les surfaces courbes qui terminent la lentille sont, en général, des sphères dont les rayons sont convenablement choisis pour produire l'effet désiré de parallélisme, de convergence ou de divergence des rayons, et pour donner un faisceau convergent, parallèle ou divergent.

654. — *Comment les lentilles sphériques se divisent-elles?* — En deux classes : 1° lentilles convergentes, ou qui font converger les rayons; 2° lentilles divergentes, ou qui font diverger les rayons.

655. — *Comment les lentilles convergentes se subdivisent-elles?* — En trois genres, d'après la combinaison des courbures:



A, lentille biconvexe; — B, lentille plan-convexe; — C, ménisque convergent.

1° Lentille biconvexes, dont les deux faces sont convexes;

2° Lentille plan-convexe, dont l'une des faces est plane, l'autre convexe;

3° Ménisque convergent, dont l'une des faces est convexes l'autre concave, le rayon de la surface concave étant plus grand que celui de la surface convexe.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

Fixation de l'encre de Chine. — Un journal allemand donne le procédé suivant pour la fixation de l'encre de Chine des dessins ou calques :

On frotte l'encre de Chine dans une dissolution à proportions définies de glycérine et de bichromate de potasse, et on expose ensuite le dessin, fait avec cette encre, pendant quatre ou cinq heures à la lumière.

La glycérine dissout la partie gélatineuse qui entre dans la composition de l'encre de Chine et détermine, par suite, son mélange avec le bichromate. En outre, elle produit la décomposition de ce sel et sa transformation en un chromate qui s'unit intimement à la matière gélatineuse.

Le mélange à employer est une solution à 2 ou 3 % de bichromate et, pour cinq gouttes de cette solution, une goutte d'une solution de glycérine à 24 %.

L'encre ainsi obtenue n'a aucune action sur les compas, et son emploi est aussi aisé que celui de l'encre ordinaire. Les lignes obtenues se distinguent par un beau brillant et résistent au frottement de l'éponge humide et même, paraît-il, à un séjour prolongé dans l'eau.

Papier imperméable. — Donnez au papier non collé une couche d'une solution de dextrine dans l'eau. Le papier une fois sec est recouvert avec de l'huile siccative et on obtient ainsi du papier absolument imperméable pour envelopper ou emballer.

Un simple baromètre. — Prenez une fiole ronde de pharmacie et coupez-en une partie du cou avec le goulot. On peut faire cela, soit avec une lime, soit en chauffant le col à la place voulue avec une ficelle et trempant dans l'eau froide. On remplit ensuite presque complètement la fiole d'eau, puis, mettant le doigt sur la bouteille, on la renverse, on ôte son doigt et on suspend la fiole dans cette position. Par un temps sec, la surface inférieure de l'eau sera de niveau avec la bouteille ou même légèrement concave; par un temps humide, au contraire, une goutte sortira du col et tombera pour être suivie bientôt par une autre.

ACCLIMATATION

LES CAILLES D'ÉGYPTE

Le paquebot *Djemmah*, capitaine Augé, des Messageries maritimes, a apporté à Marseille, à son dernier retour de Syrie et d'Égypte, cent cinquante mille cailles vivantes, en provenance d'Alexandrie. Cela constitue le plus important arrivage de ces volatiles, qui ait jamais eu lieu dans notre port, où l'on en fait le commerce depuis 1855, soit depuis l'établissement des services à vapeur entre l'Égypte et la France.

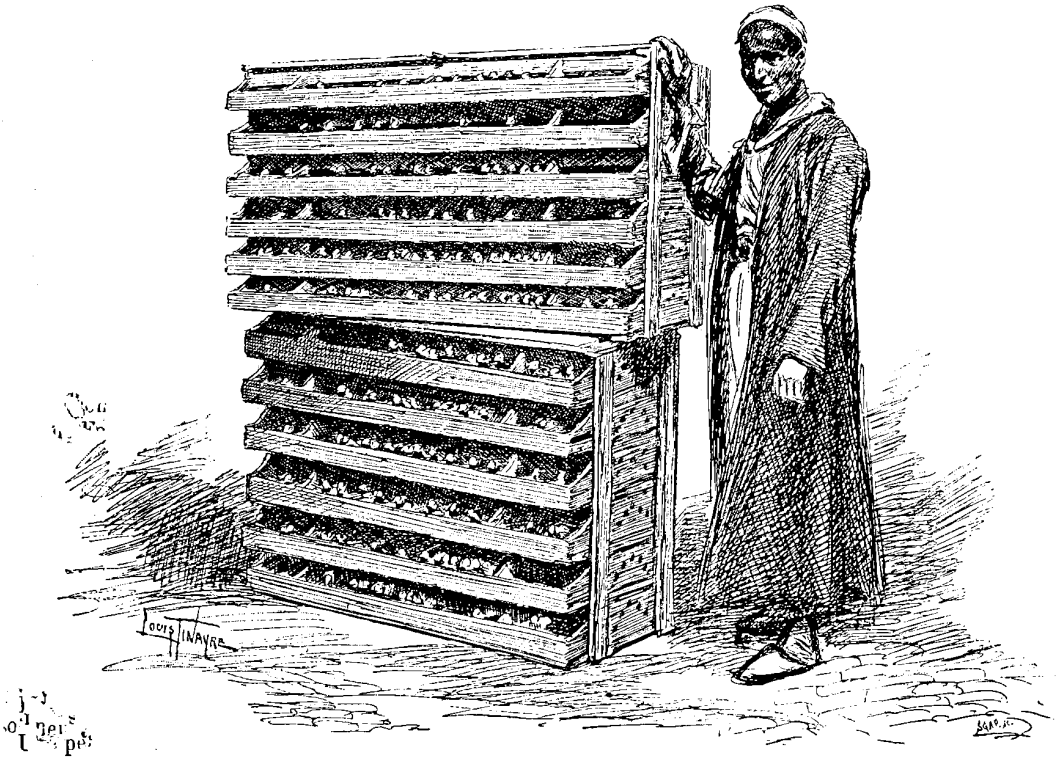
Le croquis que nous donnons représente le débarquement des cailles. Les cages, en bois blanc, longues de $1^m,65$, larges de $0^m,50$, sur $0^m,16$ à $0^m,17$ de hauteur — plates, par conséquent — sont couvertes d'une toile au centre de laquelle est ménagée une ouverture servant à introduire ou à sortir les oiseaux, et qui se ferme en sac.

Ces cages sont assemblées, par cinq ou six, au moyen de petits liteaux : c'est ce qu'on appelle un *fardeau.*

Dès le débarquement, on reconnaît les cailles, chaque cage devant en contenir cent, soit cinq ou six cents le fardeau. On élimine les mortes — 3 pour 100, en moyenne — et après avoir garni les mangeoires de millet, et les augettes d'eau — les objets occupant toute la longueur de la cage, sur le devant — on transporte le tout à la gare, sur des charrettes, les expéditions se faisant habituellement pour Genève, Paris et Londres principalement, comme aussi pour Nice en hiver, et pour quelques villes de l'intérieur.

Le prix moyen des cailles, à Marseille, est de 60 à 70 centimes l'une ; mais il atteint 1 fr. 25 à Londres, et quelquefois plus. Quant au prix du transport d'Alexandrie à Marseille, il est de 4 à 5 centimes la tête, soit de 4 à 5 francs la cage.

Oiseaux migrateurs, les cailles partent en février des hauts plateaux de l'Afrique centrale, de l'Éthiopie et des sources du Nil. Une partie descend le fleuve



LES CAILLES D'ÉGYPTE. — Cages servant au transport des cailles.

jusqu'au Delta, tandis qu'une autre se dirige vers le sud, gagnant Mozambique, Madagascar et jusqu'à la Réunion et Maurice. D'autres, enfin, traversant la mer Rouge, se répandent en Arabie et en Perse.

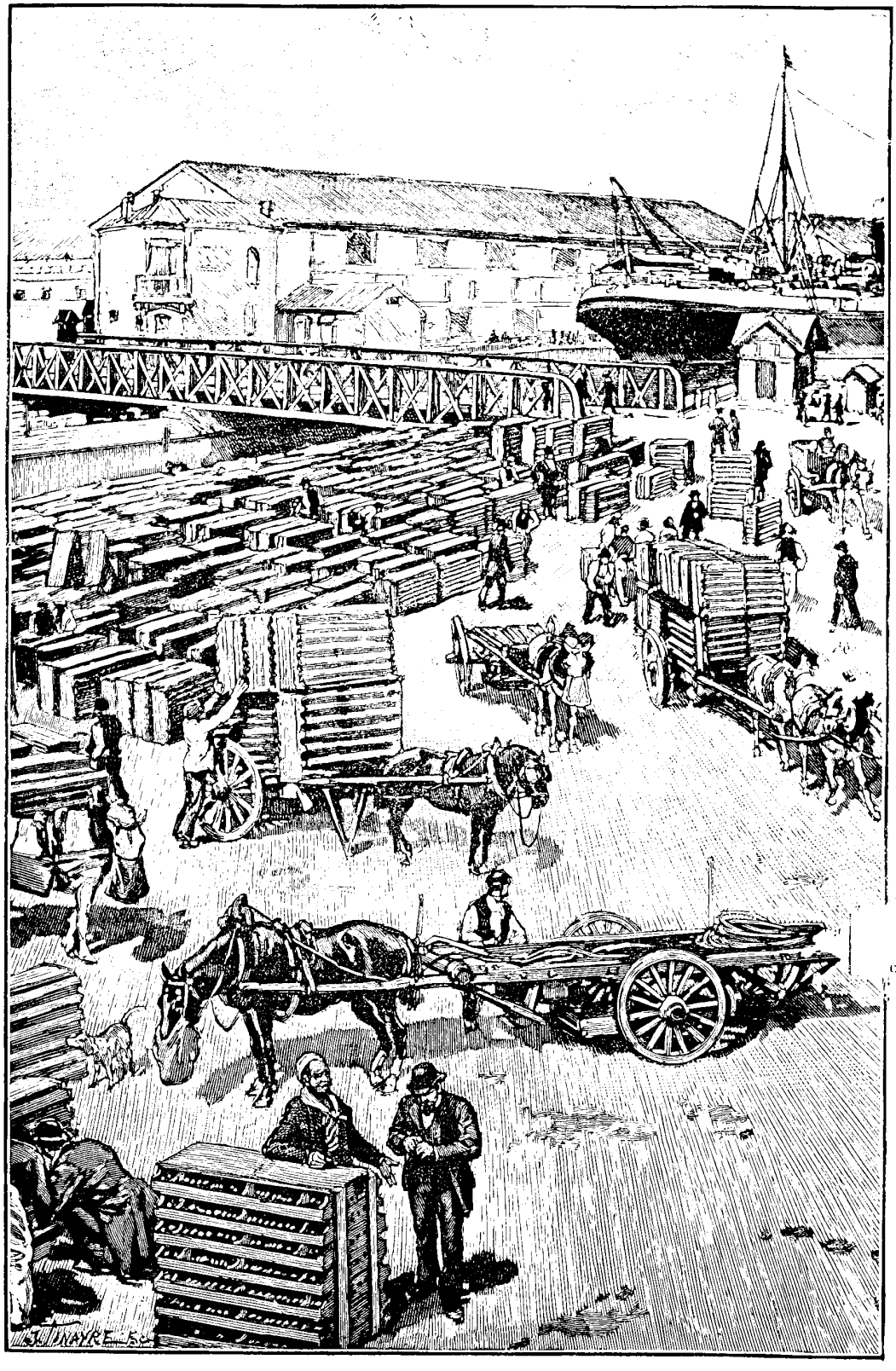
Les cailles descendues aux embouchures du Nil gagnent l'Europe par la Tunisie et la Sicile. Elles n'arrivent guère sur notre continent, en Italie ou en France, que vers la fin d'avril. Elles se répandent ensuite partout, en Espagne, en Allemagne et jusqu'en Angleterre.

Leur marche en retour s'opère dès le mois d'août, et ces oiseaux descendent généralement par l'Italie, la Grèce, Chypre et la côte de Syrie. En vols immenses elles arrivent d'ordinaire, en septembre, à Damiette et à Rosette, et regagnent, en remontant les rives du Nil, l'intérieur de l'Afrique où elles nichent en novembre. Chaque couvée se compose de dix, douze et même souvent quinze œufs.

Je vous ai dit que l'importation des cailles, à Marseille, datait de 1855. Sept ans après, en 1862, elle ne dépassait pas quinze mille oiseaux, tandis que la moyenne de ces dernières années atteint et dépasse peut-être un million cinq cent mille.

Pour effectuer leur traversée d'Alexandrie à Marseille, les cent cinquante mille cailles dont je vous signale l'arrivée ont absorbé 4,800 kilogr. de millet ou de blé écrasé qui leur était distribué par une demi-douzaine d'indigènes occupés sans cesse à garnir leurs mangeoires et leurs augettes, et à nettoyer sommairement les cages.

B. FOURNIER.



LES CAILLES D'ÉGYPTE. — Débarquement des cages à Marseille.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

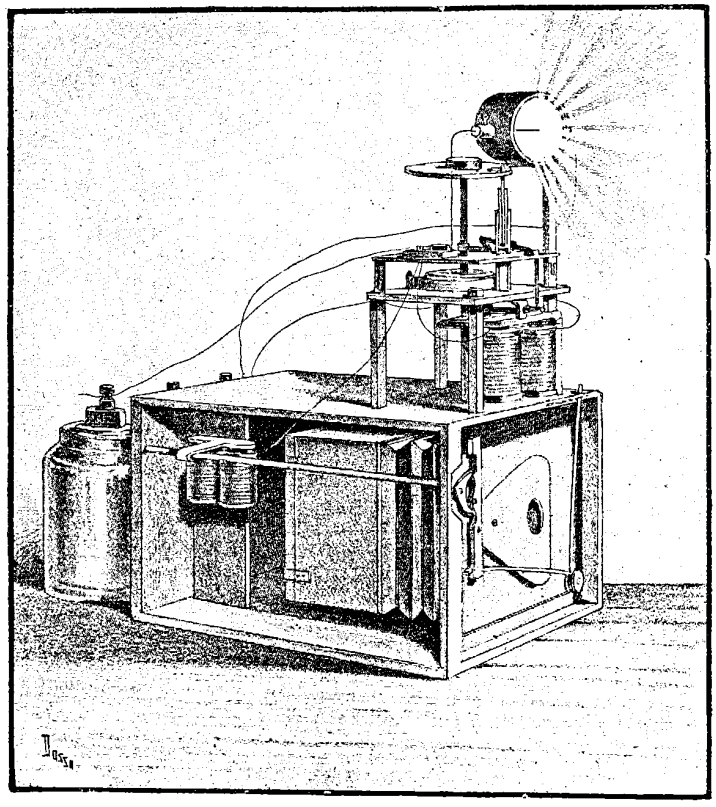
—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

La photographie agent de police. — Un marchand de cigares perplexe. — L'électro-photo-détective de M. W. H. Harbeck. — Toujours l'art en photographie par l'agrandissement. — Le *Maximus* de M. Merville. — Continuation des études pendant l'hiver. — M. Maskell et la platinotypie.

Parmi les diverses applications de la photographie, celle relative au service judiciaire a déjà fourni d'excellents et nombreux résultats, soit en donnant une image fidèle de tous objets susceptibles de former pièces à conviction, soit en aidant à la recherche des coupables. Nul n'ignore, en effet, qu'un individu [illegible] au Dépôt de la préfecture de police est immédiatement photographié dans des conditions toutes particulières par les soins même de l'administration, et laisse [illegible] trace de [illegible] par [illegible] portrait [illegible] puis dans les archives. Malgré les soins pris par un récidiviste pour modifier sa physionomie, l'examen des portraits de la préfecture de police élimine bien des doutes sur son identité, évite bon nombre de condamnations du même gredin estampillé de noms différents. D'autre part, la photographie d'un inculpé en fuite répandue à profusion parmi le service de la Sûreté permet souvent de mieux diriger les pistes et d'arrêter le coupable presque à coup sûr. Je dis presque, car il faut, en effet, que la photographie distribuée soit celle du coupable réel, et lors de cette distribution on a plus souvent affaire à des présomptions qu'à des affirmations. Faire de la présomption une affirmation, voilà le rêve. La photographie le réalise. Elle n'est plus seulement une aide à l'agent, elle devient elle-même agent de police. La nouvelle nous en arrive d'Amérique.



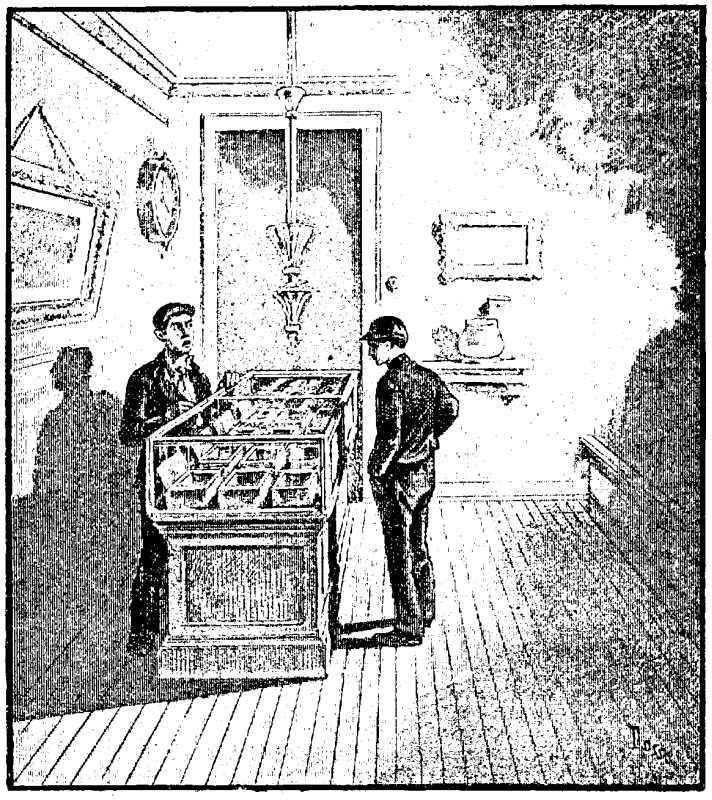
LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
La photographie agent de police : Disposition de l'appareil.

Un marchand de cigares de Tolède, dans l'État de l'Ohio, voyait depuis quelque temps sa marchandise disparaître sans parvenir à constater une augmentation proportionnelle dans sa recette. Il en informe la police. Plusieurs nuits durant des agents veillent. En pure perte, car les cigares n'en disparaissaient pas moins. Très perplexe le marchand va confier sa peine à M. W. H. Harbeck, inventeur breveté d'une application de la lumière artificielle à la photographie, espérant que la chambre noire lui fournira les moyens de surprendre les voleurs et de consigner leur identité. En apprenant ce dont il retourne M. W. H. Harbeck se met à la disposition du malheureux négociant et installe lui-même un de ses appareils dans la boutique. Vers le matin, deux individus pénètrent dans le magasin, s'approchent de la vitrine contenant les cigares de choix et se mettent en devoir de l'ouvrir... Avec la rapidité soudaine d'une fulguration d'éclair, une lueur éclatante jaillit et cloue sur place les voleurs stupéfaits. Puis tout redevient sombre. Très penauds et fort inquiets les deux filous décampent à toutes jambes, n'emportant point de cigares, mais laissant leur portrait dans une action de flagrant délit, qui va devenir un moyen sûr de les reconnaître et une preuve évidente de leurs intentions.

Inutile d'insister. Vous avez tous compris, n'est-ce pas, qu'en voulant ouvrir la vitrine les larrons ont fermé inconsciemment un courant électrique qui a du même coup éclairé la pièce et mis en mouvement l'obturateur d'une chambre noire chargée d'une plaque sensible.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome X, page 362.

L'un de nos dessins donne une reproduction exacte du flagrant délit, l'autre nous présente l'appareil tout en nous permettant de nous rendre compte de son fonctionnement. La chambre noire se trouve enfermée dans une boîte, laquelle est pourvue d'un obturateur actionné par le ressort visible sur le devant de ladite boîte. Le déclenchement s'opère à l'aide d'un électro-aimant. Un autre électro-aimant est disposé sur le dessus de la boîte. Un pivot vertical le relie à un disque rugueux, et un levier vient s'appliquer sur ce pivot dès que l'électro-aimant se trouve en communication par la détente. Une mèche est maintenue par un ressort à boudin pressé contre le disque au-dessus duquel se dresse une lampe à éclair. Des fils métalliques mettent en communication tout le système avec la vitrine que l'on veut garantir. Tente-t-on d'ouvrir celle-ci? Le courant est instantanément fermé. L'obturateur de la chambre noire s'ouvre tout d'abord sous l'action du premier électro-aimant. En même temps l'électro-aimant supérieur se trouve actionné et lâche le levier qui s'abat sur le pivot vertical et l'incite à tourner. La force pour atteindre ce but ayant été accumulée dans les spirales d'un ressort relié au pivot. La mèche est allumée et lorsque le disque a complété sa révolution elle pénètre à travers l'ouverture et enflamme la poudre éclairante. Toutes ces opérations s'effectuent dans une courte fraction de seconde, et dès que le courant cesse, l'obturateur se referme et l'image formée sur la plaque sensible se trouve mise à l'abri d'une action ultérieure. Pour assurer une bonne fermeture complète de l'obturateur le courant servant à produire l'incandescence traverse un fil de métal fusible ou une mince lamelle de clinquant enfermée dans le réservoir de la poudre éclair. Lorsque la poudre brûle le fil métallique ou la lamelle de clinquant se fond, le courant est interrompu et l'obturateur abandonné à lui-même se referme automatiquement.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
La photographie agent de police : Le flagrant délit.

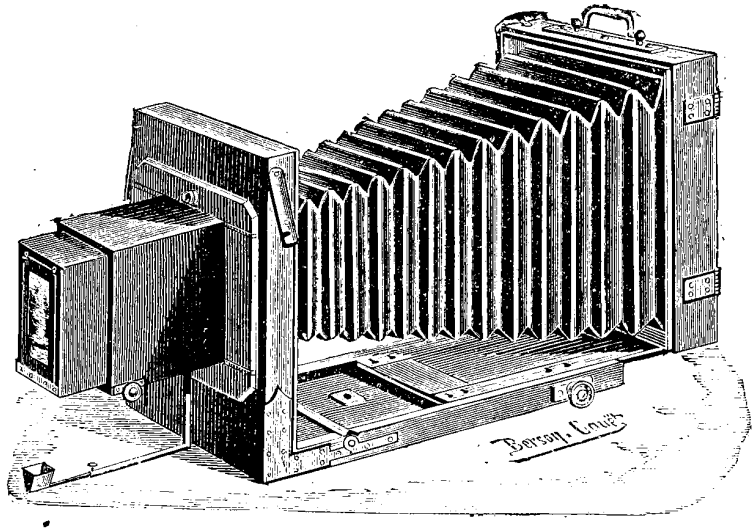
C'est, en résumé, aussi simple qu'ingénieux et facile à disposer et à dissimuler dans les endroits où l'on craint la visite des voleurs. Avis donc aux amateurs qui possèdent leur installation photographique en dehors de leur maison d'habitation, dans quelque pavillon aménagé *ad hoc* dans un parc ou en plein jardin. Une bonne pile, deux électro-aimants, quelques mètres de fils métalliques, et ils feront garder leurs appareils... par leurs appareils eux-mêmes. Toutefois, comme une semblable installation n'est point du domaine courant, une telle garantie ne s'adresse pas à la masse générale des amateurs, aussi est-il temps de revenir à des questions plus à la portée de tous.

A propos du châssis-amplificateur [illegible] M. Car[illegible] a doté sa [illegible]o-jumelle, à propos de l'exposition internationale de photographie; à propos aussi d'autres questions incidentes, j'ai exposé que le [illegible] grand [illegible] l'Ar[illegible] grap[illegible] par [illegible]s-seme[illegible] l'épreuve normale à deux fois et demie ou trois fois au plus de son diamètre. Plusieurs de mes lecteurs, et bon nombre de mes amis, se sont lancés sur cette voie ouverte et me tiennent au courant des résultats obtenus. Tous sans exception m'affirment dans mon idée. Il est absolument incontestable que si l'épreuve perd cette finesse si chère à ceux qui sont plus photographes qu'artistes, elle gagne en enveloppement atmosphérique, en profondeur, partant en relief et en perspective aérienne. L'épreuve agrandie ne ressemble pas plus à l'épreuve primitive, qu'un large dessin de maître à un *pignochage* de fillette, péniblement amené à l'effet à la pointe du crayon. Malheureusement, et malgré tout ce qu'on a dit sur l'agrandissement, messieurs les constructeurs ne nous ont pas

encore doté d'un bon appareil, prenant le moins de place possible au repos, se repérant vivement, sûrement, et surtout ne se vendant pas un prix dérisoire. Il n'y a pas de difficultés réelles dans l'établissement d'un tel appareil ni emploi de matériaux exigeant un prix de vente exorbitant.

Parmi les appareils d'agrandissement existant, il s'en trouve un assez pratique pour certaines dimensions et qui est, pour ainsi dire, de saison. C'est le *Maximus* de M. Merville.

Je ne me livrerai pas à une description par le menu de cet appareil. Un seul coup d'œil jeté sur le dessin que nous en donnons suffit à en faire comprendre tout le mécanisme. C'est une chambre noire ordinaire du format 18 × 24, sur laquelle on accroche, en avant de l'objectif, une petite boîte à tiroir, pouvant recevoir à son extrémité des phototypes ou des photocopies sur verre, mesurant au maximum 9 × 12. Extérieurement, [illegible] un peu [illegible] de l'[illegible] à reproduire est fixé un verre dépoli destiné à diffuser la lumière directe ou artificielle. On peut préalablement repérer le chariot et le tirage de la petite [illegible] correspondre à tel ou tel agrandissement [illegible] 8 × 24. Dans tous les cas, la mise au point [illegible] et s'obtient relativement assez vite. [illegible] est que pour une épreuve 9 × 12 on ne [illegible] au delà du double du diamètre, ce qui reste [illegible] aux dimensions consignées dans la thèse que je soutiens. Cependant, ce qui me fait surtout parler de cet appareil, c'est l'ingéniosité d'un petit dispositif permettant, malgré la mauvaise saison, de continuer les études d'agrandissement, et par conséquent d'augmenter le nombre des travaux d'hiver.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Le *Maximus*.

On comprend de reste que si avec le *Maximus* on désire travailler de jour, il suffit de disposer l'appareil devant une fenêtre, de recouvrir d'un couvercle ou d'un voile noir le cliché à reproduire, d'ouvrir le châssis de la grande chambre et de découvrir le cliché pendant la durée de la pose. En hiver on peut opérer le soir très commodément. Sous la petite boîte s'allonge, en effet, une petite tige à coulisse, munie d'un godet à sa partie antérieure. On verse dans ce godet de la poudre de magnésium et on l'amène à une distance d'environ $0^m,20$ en avant du verre dépoli. On ouvre le châssis et on enflamme la poudre.

Si le châssis contient une glace au gélatino-bromure d'argent de la maison Lumière, étiquette bleue, par exemple, et que l'épreuve à reproduire soit d'une densité normale, un simple éclair suffit pour impressionner la glace; s'il contient, au contraire, du papier au gélatino-bromure, on fera deux ou trois éclairs successifs.

Pour toutes les épreuves reproductibles n'étant pas de densité normale, l'habitude apprendra vite à se rendre compte du nombre d'éclairs nécessaires.

En mettant un phototype négatif dans la petite boîte et du papier dans le châssis, on a une photocopie agrandie directement. En remplaçant le phototype par une photocopie sur verre et le papier par une glace sensible, on obtient un phototype agrandi pouvant nous fournir des tirages sur les différents papiers.

Je préfère autant que possible dans l'agrandissement ce mode de procéder, car on ne saurait nier que tel ou tel papier se prête mieux à tel ou tel sujet. Il faut en matière d'Art ne pas l'oublier. Ainsi par agrandissement direct on ne saurait se servir du papier au platine. Quelles ressources cependant il offre à l'artiste! Le 7 novembre dernier, une illustration photographique anglaise, M. Maskell, nous l'a bien démontré dans une conférence faite dans la salle de la Société française de Géographie. Je reviendrai un jour sur cette conférence en la prenant comme point de départ d'une étude complète sur la platinotypie. En attendant, je dois déclarer que M. Maskell arrive avec ce papier à des intensités qui me semblaient jusqu'à ce jour inabordables avec les papiers du commerce français. Est-ce à dire que les papiers au platine de fabrication anglaise valent mieux que les nôtres? Il serait bon de vérifier soigneusement le fait et de se mettre au travail pour rivaliser avec la production étrangère. La France est le berceau de la photographie, ne l'oublions pas, et la France doit tenir à honneur de garder le premier rang dans cet art.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

Histoire d'un tremblement de terre.

Le 18 novembre 1834, à sept heures trente-cinq minutes du matin, les navires qui tenaient la mer dans l'océan Pacifique, par le travers du Chili, éprouvèrent un violent soubresaut. Quelque chose comme un terrible frisson parcourut leurs carènes d'un bout à l'autre, fit craquer leurs membrures et gémir les mâts ; puis, après cinq ou six secondes d'arrêt, ils reprirent leur marche sans qu'on pût savoir à quoi attribuer cet étrange phénomène. On apprit plus tard que cette secousse était simplement le contre-coup du tremblement de terre de Talcahuana, contre-coup ressenti à plus de 300 lieues en mer.

Les marins qui relâchèrent dans la baie de Conception, à quelques jours de là, ne trouvèrent plus de ville, et apprirent que les navires à l'ancre dans la rade avaient presque tous péri.

La baie de Conception est un des plus vastes et des plus splendides ports de l'Amérique du Sud, sur le Pacifique. Elle a 5 lieues d'étendue du nord au sud, et plus de 15 kilomètres de l'est à l'ouest.



HISTOIRE D'UN TREMBLEMENT DE TERRE.
...Et la fête commença... (page 15 col. 1).

Vue du mouillage, elle paraît immense. A peine si à l'œil nu, par un beau temps, on peut distinguer les côtes de l'est et du nord, presque continuellement voilées par une légère brume qui prête un charme mystérieux à l'horizon.

Talcahuana est une petite ville aux maisons blanches, assise d'une façon assez désordonnée sur une presqu'île au sud-est de la baie.

Derrière Talcahuana, les mamelons des Cordillères se dressent immédiatement, recouverts d'une végétation luxuriante et peuplés de troupeaux innombrables. A l'ouest, la principale colline de la ville s'affaisse pour aller mourir dans une vaste plaine naguère occupée par la mer, et s'étendant entre deux montagnes assez avant dans l'intérieur, jusqu'à la ville de Conception, qui est le chef-lieu de la province.

Talcahuana ne compte plus les tremblements de terre. Depuis sa fondation, qui est due, par parenthèse, à des navigateurs français, cette pauvre petite ville a été détruite une quinzaine de fois au moins. Aussi ses maisons sont-elles construites en prévision des secousses fréquentes qu'elle subit.

Il y a bien quelques habitations en pierres ou en briques, mais, en général, ce sont des cases plus ou moins spacieuses, bâties en torchis et en bois souple. Pas de fondations ; [illegible] repose [illegible] normes roul[illegible] bois, et les ma[illegible] peuvent par conséquent se mouvoir en avant et en arrière sans être endommagées.

L'expérience a démontré que cette combinaison était la plus favorable [illegible] de commoti[illegible] caniques [illegible] point [illegible] voirie, et [illegible] ment [illegible] mode [illegible] tion off[illegible] inconvénients dont [illegible] moindre est de faire enrager l'alcade. Chaque habitant possède, en effet, un jardin derrière sa maison. Lorsque les besoins de la culture lui font sentir la nécessité d'agrandir son jardin, le propriétaire se contente de pousser son logis, qui glisse sur les rouleaux et s'avance ainsi de 1, 2 ou 3 mètres vers le milieu de la rue. Son jardin s'agrandit donc de tout ce que sa façade dérobe à la voie publique.

Cette opération, renouvelée à diverses époques, et selon les besoins, par chaque propriétaire, finit par produire des rues d'une largeur microscopique et dont les contours biscornus feraient trouve[illegible]

rectilignes les plus tortueuses rues flamandes.

Seulement, lorsque le mal atteint des proportions telles que la rue court le danger d'être remplacée par un mur mitoyen, l'alcade intervient et fait savoir, à son de trompe, aux habitants, qu'il leur donne vingt-quatre heures pour remettre leurs domiciles à l'alignement... Et une paire de bœufs attelée à chaque maison suffit pour exécuter les ordres de l'alcade.

Les secousses terrestres ne sont pas choses rares au Pérou, ni surtout au Chili. Valparaiso subit une quinzaine de tremblements de terre par an. Mais si des faits inquiétants ne se sont pas préalablement produits dans les volcans des Cordillères, les habitants se contentent de sortir de chez eux afin de ne pas être écrasés par la chute des plafonds.

A Copiapo, petite ville du nord, célèbre par ses mines de cuivre et d'argent, et particulièrement par la mine d'argent de la famille Gallos, au fond de laquelle on descend par un escalier taillé dans l'argent massif, à Copiapo, dis-je, la terre tremble toujours. Les oscillations ne sont pas très sensibles, mais il suffit de s'appuyer contre la muraille d'une case pour sentir immédiatement la trépidation perpétuelle du sol.

Donc il existe au Chili des gens qui ont été secoués par cent, cent cinquante et jusqu'à deux cents tremblements de terre.

Pour ceux-là, il est des signes non équivoques auxquels on doit d'avance reconnaître l'intensité du terrible ébranlement : atmosphère d'une lourdeur écrasante et voilé par des vapeurs chaudes, inquiétudes confuses qui se graduent en progression ascendante de l'homme à la femme, de la femme aux animaux, et chez ceux-ci d'espèce en espèce jusqu'aux chiens, aux mules et aux chevaux, qui sont les plus sensibles à la perturbation. Ainsi, on a peu d'exemples d'une mule ou d'un cheval ayant continué à marcher pendant les cinq ou six secondes qui précèdent le bruit souterrain et la trépidation de la terre. Pour un Chilien, malgré les prodromes, malgré l'habitude, il n'est pas de Chilien qui n'ait une terreur [illegible] du tremblement de terre.

Plus on vieillit, c'est-à-dire plus on a essuyé de secousses volcaniques, plus on en a peur. Je ne me cherche pas à expliquer cela, je le constate. Peur légitime d'ailleurs et salutaire, puisque c'est une crainte vive perpétuel que souvent les habitants d'une ville doivent d'être avertis, par quelques vieillards expérimentés, du danger prochain qui les menace.

Or, vers la fin du mois d'octobre 1834, deux volcans situés sur le territoire d'Araucanie, et qu'on croyait éteints depuis un demi-siècle, vomirent de la flamme et une certaine quantité de lave. D'autre part, on avait appris qu'à San Carlos de Chiloë, dans l'archipel de ce nom, trois ou quatre oscillations ayant un caractère particulier avaient été ressenties.

On s'attendait donc d'heure en heure à quelque catastrophe. Chaque jour on entendait dans la montagne de sourdes détonations suivies de longs roulements, comme si le tonnerre eût grondé. Et le lendemain on apprenait par des *vaqueros*, ou par des habitants de Conception, que des blocs de granit se détachaient des sommets pour rouler avec fracas dans les précipices.

Les vieillards qui avaient échappé à deux ou trois destructions de leur ville se sentaient pris de peur et ne dormaient plus que d'un œil, prêts à réveiller leurs familles et à emporter leurs dieux lares sur leurs épaules.

Cependant la terreur, qui avait été en augmentant depuis le commencement du mois, tendit à se calmer dès le 12 novembre. Les nouvelles alarmantes se faisaient rares, et le plus grand nombre pensa que cette fois encore on en serait quitte pour une alerte.

Talcahuana est une ville essentiellement joyeuse. On pourrait y élever un temple au plaisir. Il n'est peut-être pas de pays au monde, sans oublier l'Italie et l'Espagne, où il se fasse une plus grande dépense de folies, de festins, de danses effrénées, d'airs de guitare, de punchs aux œufs. Il semble que ces pauvres Chiliens et que ces aimables Chiliennes veuillent se hâter de savourer le fruit de la vie, et que le lendemain soit pour eux la date improbable d'un avenir inespéré.

Empédocle, je crois, reprochait aux habitants d'Agrigente de *galoper* la vie comme s'ils devaient mourir le lendemain, et de bâtir leurs maisons comme s'ils devaient vivre toujours.

On aurait pu faire le même reproche aux Chiliens de Talcahuana, sauf cependant pour la construction des maisons, car demeures et habitants avaient l'air d'attendre la fin du monde avec une philosophie beaucoup plus sereine et surtout plus joyeuse que toutes les réflexions du vaniteux rhéteur sicilien.

A compter de l'instant où les habitants de Talcahuana crurent que tout danger s'était évanoui, les joies, les parties de plaisir et les fêtes se hâtèrent de reconquérir leur empire sur cette ville légère.

Quelques *tertullias* — c'est le nom des sauteries données dans ce pays-là par des gens d'une certaine importance — quelques *tertullias* eurent lieu dans la soirée du 12. Et comme aucune mauvaise nouvelle ne vint attiédir la ville dans la journée du lendemain, il y eut une grande fête chez un des principaux fournisseurs de la marine.

Naturellement, presque tous les capitaines et les officiers des navires en relâche à Talcahuana furent invités.

Cela fit une assez aimable olla-podrida de nationalités, quelque chose comme une réduction de la tour de Babel dans les salons du négociant. Ce qui n'empêcha point les jeunes Chiliennes d'être fort provocantes, les marins de tous les pays d'être fort galants, et tout le monde d'être enchanté.

Les capitaines de la plupart des navires se concertèrent alors pour offrir à leur tour une fête aussi brillante que possible à leurs divers amphitryons, et la date de cette *tertullia* maritime fut fixée au 17 novembre.

Un magnifique et spacieux baleinier américain, mâté en goélette, fut choisi d'un commun accord par

les marins comme le moins huileux et le plus élégant salon qu'on pût présenter à la haute société de Talcahuana.

Tous les matelots furent de corvée à tour de rôle pour *astiquer* proprement le pont, qui devait servir de salle de danse, et l'entrepont, où furent aménagés des salons de jeu, des boudoirs et ce que tout marin appelle une *cambuse soignée*.

Des fleurs furent embarquées pour entourer et adorner les bas mâts. La plus délicate oreille de la rade fut choisie et expédiée en reconnaissance à Conception pour en ramener les meilleurs gratteurs de guitare de la ville. On découvrit même un piano qui fut hissé à bord et copieusement désaccordé par la même occasion.

Enfin, les préparatifs une fois terminés, c'était si beau que les marins n'osaient plus se promener dans leurs salons.

Le grand jour arriva. Les chaloupes et baleinières de tous les navires, gracieusement pavoisées, se rangèrent presque à la même heure devant ce qu'on appelle le môle de Talcahuana. Les invités s'embarquèrent successivement et se rendirent à bord de l'*Ocean-Queen*, où la fête commença incontinent.

(à suivre.) CAMILLE DEBANS

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 novembre 1892

— *Histoire naturelle.* Parmi les plantes qui fournissent un produit de sécrétion assez analogue à la térébenthine de nos pins et sapins, les *copaifera* de l'Amérique du Sud sont depuis longtemps connus et exploités. Ce sont pour la plupart de grands arbres, appartenant au vaste groupe des légumineuses.

Au premier abord, il peut sembler étonnant que la structure des organes, qui sécrètent leur produit qualifié de baume, soit restée méconnue. Mais la chose s'explique, jusqu'à un certain point par les difficultés qu'on éprouve à pouvoir se procurer des matériaux appropriés pour l'étude.

Grâce à des échantillons récoltés sur les bords de l'Orénoque, M. Guignard, professeur à l'École de pharmacie, a pu examiner toutes les parties de ces arbres intéressants. Il y a découvert un appareil sécréteur particulier, qui non seulement est le premier connu dans la famille des légumineuses, mais, qui, de plus, par sa structure en réseau dans toutes les régions de la plante, est beaucoup plus perfectionné que le système sécréteur qu'on trouve dans les arbres dont le bois fournit un produit analogue. C'est ce réseau, à mailles très nombreuses, qui renferme le baume que les indigènes exploitaient déjà, pour la cicatrisation des blessures, avant la découverte de Christophe Colomb.

— *Chimie.* M. Henri Moissan analyse un travail de M. Albert Colson sur le pouvoir rotatoire des sels de diamine.

L'étude des tartrates de diamine montre : 1° que ces sels font exception au produit d'asymétrie; 2° que leur dissociation par l'eau est extrêmement faible, attendu que le pouvoir rotatoire spécifique est indépendant de la dilution.

Enfin, M. Colson cite des exemples dans lesquels la théorie du carbone asymétrique est en contradiction avec la stabilité moléculaire.

— *La nouvelle méridienne de France.* M. le colonel Bassot lit un mémoire sur la triangulation de la nouvelle méridienne de France, destinée à remplacer l'œuvre de Delambre et Méchain, reconnue défectueuse, et qui a consisté dans l'établissement d'une chaîne géodésique entre les Pyrénées et Dunkerque, la mesure de trois bases et la détermination des coordonnées astronomiques en huit stations.

Conduite avec toutes les ressources que présente la science moderne, cette vaste opération a fourni des résultats d'un haut intérêt.

Les bases, qui sont les côtés de départ ou de vérification pour le calcul de l'enchaînement, et qui ont en général une longueur de 8 à 10 kilomètres, ont été mesurées avec une approximation de 1 centimètre. Celle de Paris, par exemple, a été mesurée deux fois, et les mesures ne diffèrent que de 9 millimètres.

En calculant le réseau à partir de cette dernière base jusqu'à Perpignan, où se trouve une base de vérification de 11,700 mètres environ, la longueur de celle-ci, déduite de l'enchaînement, ne diffère de la longueur mesurée sur le sol que de 5 centimètres. On peut juger, par ce résultat, du haut degré de précision des opérations.

— *De la fixation de l'azote atmosphérique.* M. Duclaux fait l'analyse d'une nouvelle note de MM. Schlœsing fils et Laurent, relative à la fixation de l'azote par les terres.

A ce propos, MM. Berthelot et Duclaux constatent qu'il n'y a eu qu'un malentendu dans la discussion qui s'est élevée, au cours de la dernière séance, au sujet de cette question.

M. Berthelot, le premier, a bien émis l'opinion que les microbes de la terre concouraient par leur présence à la fixation de l'azote. MM. Schlœsing et Laurent, d'un autre côté, ont démontré que les organismes inférieurs à chlorophylle étaient réellement les agents de l'absorption de l'azote.

— *Découverte d'un squelette d'éléphant en France.* M. Albert Gaudry présente à l'Académie une note de M. Marcellin Boule sur la découverte d'un squelette d'*elephas meridionalis*. A 10 kilomètres de Brioude, il existe un volcan éteint depuis bien longtemps appelé le volcan de Senèze. MM. Le Blanc, Vernière et Mosnier, qui tous trois sont des érudits d'un esprit très distingué, ont prévenu M. Marcellin Boule que l'on venait de trouver de nombreux ossements dans les cendres du volcan. M. Boule, qui a déjà fait de beaux travaux sur les terrains volcaniques, s'est rendu à Senèze et il a prié M. Albert Gaudry de venir assister à ces fouilles. Ils ont découvert une grande partie du squelette d'un éléphant, l'*elephas meridionalis* : l'animal a été enfoui, son corps était déjà décomposé, car plusieurs os manquent ou étaient déplacés.

Les volcans, dit M. Albert Gaudry, sont regardés comme des agents dévastateurs, mais pour les paléontologistes, ce sont, au contraire, des agents conservateurs, car la finesse de leurs cendres et la rapidité de leurs accumulations ont conservé merveilleusement, en France comme à Pompéi, les restes des êtres qui pour la plupart ne sont plus représentés dans notre règne animal.

— *Élection.* La séance s'est terminée par l'élection d'un membre titulaire dans la section de géométrie, en remplacement de M. Ossian Bonnet.

La liste de présentation portait : en première ligne, Appell, professeur à la Faculté des sciences de Paris; en deuxième ligne, *ex æquo*, MM. Goursat, maître de conférences à la Faculté des sciences et à l'École normale supérieure, Humbert, ingénieur des mines; Kœnigs, maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris, professeur suppléant au Collège de France; Painlevé, maître de conférences à la Faculté des sciences de Paris; Stieltjes, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse.

Au premier tour de scrutin, M. Appell a été nommé sur 53 votants par 52 voix contre 1 accordée à M. Humbert.

M. Appell, qui occupe à la Faculté des sciences de Paris la chaire de mécanique rationnelle, est âgé de trente-sept ans à peine, partant, un des plus jeunes savants de l'Institut.

Né à Strasbourg, il vint après l'annexion finir ses études scolaires à Nancy, où il fut, la même année, reçu dans les premiers rangs à l'École polytechnique et à l'École normale supérieure. M. Appell opta pour cette dernière et acheva son éducation scientifique à l'école de la rue d'Ulm.

Depuis cette époque il a publié de nombreux travaux scientifiques très spéciaux sur l'analyse mathématique et sur la mécanique qui ont rendu son enseignement à la Faculté des sciences de Paris justement célèbre dans le monde scientifique tout entier.

RÉCRÉATION BOTANIQUE

COLORATION ARTIFICIELLE
DES FLEURS

Les fleurs colorées soumises à l'action des vapeurs d'alcali volatil deviennent vertes ou bleues, tandis qu'elles prennent une belle teinte rouge si on les expose à des vapeurs acides, comme celles de l'acide chlorhydrique. Il est également facile de décolorer des fleurs en les plaçant humides dans un cornet de papier qui recouvre une assiette contenant du soufre en combustion. En combinant ces divers procédés chimiques on peut obtenir par exemple un bouquet de violettes à quatre couleurs : les unes *violettes*, leur couleur naturelle, et les autres *blanches*, tandis que l'autre partie du bouquet est formée de violettes *rouges* et *vertes*.

Un véritable procédé de teinture avec emploi de mordant consiste à mettre des fleurs coupées dans une dissolution faible de carbonate de potasse, puis à les laver à l'eau pure pour enlever l'excès du sel alcalin qui agit comme mordant. On les plonge ensuite dans l'eau colorée par un sel d[illegible] la plante en sort teinte. Il est pas difficile de varier les couleurs, car avec les dérivés de l'aniline le choix est immense.

Mais tous ces procédés ont l'inconvénient de faner la fleur, ils ne valent pas la méthode dont nous allons maintenant parler.

Au commencement de l'hiver dernier, on vit apparaître chez les [illegible] de superbes œillets verts. [illegible] magnifique variété, inconnue [illegible] se vendit jusqu'à 5 francs les premiers [illegible] bientôt, la concurrence aidant, le prix [illegible] devint plus abordable aux petites bourses, on eut quelques-unes de ces fleurs remarquables pour quelques sous.

En même temps apparurent des narcisses, des iris, des camélias verts, violets ou roses.

On fit des recherches pour savoir à qui était dû ce merveilleux procédé qu'on attribua d'abord à quelque habile chimiste. Il fallut bientôt en rabattre, car s'il faut en croire le journal *le Temps*, la découverte serait le fait du hasard.

« Deux femmes travaillaient à la coloration des fleurs artificielles. Un jour, l'une d'elles versa, par mégarde, dans un verre où trempaient des tiges d'œillet blanc, la matière dont elle se servait pour teindre en vert des sépales de rose. Quelle ne fut pas sa surprise quand elle remarqua que ses œillets, perdant leur blancheur, prenaient peu à peu une couleur verte! Elle examina le liquide où ils baignaient et reconnut alors sa méprise.

« Voilà l'origine des œillets verts. Le hasard est vraiment un grand inventeur. »

La méthode est donc bien simple. On fait dissoudre dans l'eau du vert malachite, du bleu ou du violet de méthyle, de l'acide picrique, de la fuchsine ou de l'éosine suivant la teinte qu'on désire obtenir, et on trempe dans la liqueur l'extrémité des tiges fraîchement coupées. Il est même bon d'y pratiquer au préalable quelques incisions. L'eau monte dans la tige et, avec elle, la matière colorante. La nervure principale se colore d'abord, puis les bords externes des pétales; peu à peu la coloration s'étend sur toutes les parties exposées à l'air.



COLORATION ARTIFICIELLE DES FLEURS.

Si la méthode est simple, l'explication est assez difficile à donner; cependant, comme les organes internes des plantes possèdent des propriétés réductrices, il est probable que la matière colorante se trouve d'abord réduite à l'état de leuco dérivé incolore dans le trajet qu'elle est forcée d'effectuer à travers la tige, puis réoxydée par l'air en arrivant dans les pétales. L'absence de coloration que présentent les parties de la plante qui ne se trouvent pas en contact avec l'air tendrait à certifier cette opinion.

Chose plus remarquable encore, il semble que les différentes matières colorantes ne suivent pas toutes le même chemin dans la tige : si l'on plonge une tige d'œillet dans une solution contenant un mélange de vert malachite et d'éosine, on aura une fleur panachée en rose et en vert, dans laquelle chacune de ces teintes sera absolument pure.

A ceux de nos lecteurs qui voudraient obtenir de ces fleurs étranges, sans s'embarrasser de tout un attirail de couleurs d'aniline, nous recommandons la méthode suivante employée depuis longtemps par les écoliers.

Ils font prendre, en quelques heures, une teinte rose tendre, d'une délicatesse extrême, à des narcisses, à des primevères, à des lilas, en les plongeant tout simplement dans un petit encrier contenant de l'encre carminée.

Dès que les fleurs sont colorées par ce procédé si simple, on les met en bouquet dans l'eau pure pour les conserver fraîches pendant un temps plus long.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LA SCIENCE AU THÉATRE

—

LE TRUC DE MISS ABBOTT

Tous nos lecteurs ont entendu parler de miss Abbott qui, après avoir fait fureur en Amérique et dans les principales villes d'Europe, fait en ce moment-ci des expériences, chaque soir, au Casino de Paris, devant un public fort nombreux. Nous sommes allé voir cet étonnant phénomène que l'affiche désigne sous le nom pittoresque de « fille électrique ou magnétique », essayant ainsi de donner par avance une explication des expériences étourdissantes qu'elle exécute.

Je dois dire, tout d'abord, que je suis allé assister à la représentation en sceptique, que j'y ai vu des tours merveilleux et que je m'en suis allé nullement con-



LE TRUC DE MISS ABBOTT. — Les différentes expériences.

vaincu. D'ailleurs, nos lecteurs seront juges de mon impression, lorsqu'ils connaîtront les expériences faites par miss Abbott.

Au lever du rideau, on aperçoit, assis au fond du théâtre, un certain nombre de personnes qui constitueront le comité de contrôle et dont le témoignage doit empêcher toute supercherie de la part de miss Abbott. Cette demoiselle paraît ensuite, toute frêle, toute menue et d'une stature n'éveillant pas le moins du monde l'idée d'une force herculéenne. Aussitôt, les expériences commencent; je ne ferai que les citer, sans les commenter en aucune façon.

Miss Abbott prend une queue de billard, la tient verticale et malgré la réunion de leurs efforts, il est impossible à plusieurs personnes de faire toucher la terre à l'extrémité de la queue de billard. Elle prend une chaise entre ses mains ouvertes et on ne peut la lui arracher ; un membre du comité de contrôle met ses mains entre celles de miss Abbott et la chaise, il déclare ensuite n'avoir ressenti aucune pression. Ce serait donc une force magnétique qui retiendrait la chaise entre les mains de cette jeune fille. Elle tient une queue de billard horizontale, se place sur un pied, plusieurs personnes essaient de la repousser et n'y peuvent parvenir. Une queue de billard tenue par plusieurs personnes et sur laquelle s'assied un homme très lourd, est soulevée par elle d'une seule main. Enfin en plaçant deux foulards sous ses coudes, entre

les mains et sa chair, on peut la soulever facilement, puisqu'elle ne pèse que 45 kilogrammes. Aussitôt que les foulards sont enlevés, que les mains sont en contact avec sa chair, il devient impossible de la soulever, son poids semble devenir considérable, ses pieds ne quittent pas le sol.

Je viens de vous reproduire à peu près tout le programme des expériences, et ces expériences, je les ai vu faire *sur la scène*. A cela, rien à dire, j'étais trop loin pour contrôler tous ces faits, essayer de trouver une explication, peut-être une supercherie. Mais miss Abbott fait plus fort pour convaincre son public, elle descend du théâtre et se mêle aux spectateurs en leur proposant de la soulever. Je n'ai pu essayer moi-même, n'étant pas arrivé jusqu'à elle, mais j'étais assez près pour bien voir et je crois, sur ce point du moins, avoir découvert son truc.

Tout d'abord elle met deux foulards sous ses coudes, un monsieur la saisit et l'enlève comme une plume. Puis, les foulards sont retirés les mains posées à plat sous les coudes nus et.... miss Abbott ne quitte pas le sol. Cependant le monsieur ne paraît pas bien convaincu; il déclare que miss Abbott n'a pas bien maintenu ses coudes au corps et demande à recommencer. Nouvelle expérience, même résultat. Cette fois miss Abbott a tenu ses coudes rapprochés du corps mais les a laissé aller en arrière, changeant ainsi les conditions d'équilibre. Le corps est penché en avant, assez éloigné du point d'application de la force sur les coudes, si bien que son poids se trouve singulièrement augmenté par ce bras de levier; de plus miss Abbott ne se raidit en aucune façon, n'offre plus de résistance et ne permet pas de prendre un solide point d'appui pour la soulever. Essayez vous-même d'enlever ainsi une personne, même d'un poids très peu élevé, et vous verrez que vous n'y pourrez parvenir, à la condition toutefois que vos mains soient bien appliquées sous les coudes et non sous les avant-bras auquel cas, rétablissant les conditions d'équilibre stable rompues précédemment, vous arriverez peut-être encore à un résultat.

Quoi qu'il en soit, cette dernière expérience m'avait singulièrement refroidi et mon scepticisme s'était encore accru, si bien que toutes les expériences faites sur la scène ne me parurent pas convaincantes. Miss Abbott, dit-on, ne déploie aucune force musculaire, elle est entourée d'une espèce d'enveloppe magnétique qui fait qu'elle est attachée solidement au sol, que la seule approche de sa main suffit pour terrasser ou faire reculer plusieurs hommes, qu'elle ne serre en aucune façon les chaises ou les objets qu'elle tient. Je veux bien le croire, mais alors je ne la trouve pas assez forte si elle est douée d'un tel pouvoir, je trouve qu'elle ne reste pas assez immobile lorsqu'elle soulève un homme, lorsqu'elle résiste aux efforts. Puisque ce ne sont pas ses muscles qui agissent, mais un fluide qu'elle a la faculté de développer tout autour d'elle, elle n'a pas besoin de faire un seul effort, son attraction par la terre suffira toujours bien pour la faire résister. Une seule fois elle se place dans ces conditions, c'est lorsque, sur un pied elle se laisse pousser et qu'on ne peut la renverser; son corps est penché en arrière et malgré ces mauvaises conditions de statique elle résiste à l'effort de plusieurs personnes; c'est la seule expérience dans laquelle elle soit vraiment magnétique. Mais, malgré tout, je ne puis croire; il me semble avoir vu un truc dans la dernière expérience et cela suffit pour me faire douter du reste. N'y aurait-il pas des compères sur la scène?

B. LAVEAU.

GÉNIE CIVIL

NOUVEAU PROJET D'UNE VOIE DE

COMMUNICATION SOUS-MARINE

ENTRE L'ANGLETERRE ET LA FRANCE

SUITE (1)

Pour obtenir une herméticité parfaite, il fallait posséder un joint dans lequel la matière, suffisamment comprimée dès son introduction entre les parois de conduite, formât, par sa réaction même, un serrage hermétique.

Il fallait donc créer des moyens spéciaux pour opérer l'introduction, dans ces conditions, de la bague de caoutchouc dans l'emboîtement. Pour y parvenir, M. Somzée adopta les formes terminales élémentaires, tout en donnant à chacun des éléments de son joint son rôle spécial dans la combinaison en vue du résultat à obtenir. Il arrive ainsi à forcer dans le jeu qui existe entre les parois de serrage des joints à emboîtement des bagues, de sections incomparablement supérieures à celles des tores qu'on était parvenu à introduire dans les mêmes jeux par les anciens systèmes à bourrage.

L'effet obtenu résulte de l'évidement de l'extrémité du bout mâle, de manière à abaisser la ligne d'engagement de la bague en caoutchouc relativement à la partie utile de serrage, et à ménager une entrée déterminée dans le gobelet en tulipe.

L'évidement du bout mâle a pour but de recevoir et de retenir en place la bague au moment de l'engagement. Le gobelet, façonné en chanfrein, permet l'introduction forcée de la bague. Une rainure ménagée dans le gobelet, auprès du chanfrein, détermine le pincement et l'égrénement de la bague, et, par suite, le roulement de celle-ci.

On arrive, par ces moyens, à réaliser des assemblages qui résistent à toutes les pressions.

Ce système résout victorieusement les questions de canalisation en matière de gaz et d'eau, de transmissions postales pneumatiques et de correspondances acoustiques.

Comme il s'applique avec un égal succès aux conduites métalliques de toutes sections, jusqu'aux plus grandes, il rend pratiquement et économiquement

(1) Voir le nº 261.

possible l'exécution du projet de M. Somzée, concernant le tube métallique à immerger sous la Manche, projet que nous allons résumer.

Ce projet élimine, à la fois, tous les obstacles qui s'opposaient à l'établissement d'une voie souterraine. Il tient compte de la configuration du fond du détroit de la Manche, dont la plus forte pente est de 0m,0026 par mètre courant, sur fond d'alluvion, allant du cap Grisnez à la baie d'Eastware, tracé qui rencontre le haut fond du banc de Varne, recouvert, à marée basse, de quelques mètres d'eau seulement.

Suivant ce tracé, M. Somzée propose, ainsi que nous l'avons dit, d'établir un tunnel sous-marin en maçonnerie, destiné à recevoir les voies de communications internationales.

Comme moyen d'exécution du tunnel en maçonnerie, il indique l'établissement d'un tube métallique flexible, destiné à disparaître, et la construction dans l'intérieur de ce tube, du tunnel définitif en maçonnerie.

L'exécution de ce hardi projet comporte trois séries ou périodes de travaux : la confection hors de l'eau des cylindres, de longueur déterminée, constituant les tronçons du tunnel achevé; l'assemblage rapide de ces cylindres sur la mer, et le coulage progressif à fond des sections assemblées; enfin, l'assemblage définitif de tous les tronçons, leur raccordement aux deux rives et le parachèvement du tunnel en maçonnerie.

Nous allons passer rapidement en revue les moyens d'exécution de chacune de ces opérations.

Le conduit préparatoire en métal, se compose d'une série de tuyaux, en tôle de fer ou d'acier, d'un diamètre de 8 mètres environ, réunis eux-mêmes, au moyen de viroles, assemblées entre elles par des cornières, boulonnées à leur pourtour, et à jointure parfaitement étanches, mais aussi parfaitement flexible dans les limites voulues. Chaque série de tronçons a une longueur de 150 mètres environ.

Ces séries et portions de série, sont assemblées entre elles à l'aide du joint à emboîtement conique, du système Somzée, qui donne aux parties réunies une flexibilité suffisante pour que chaque longueur du cylindre puisse, sans inconvénient, suivre l'inflexion de fond même du détroit, assez régulière et peu prononcée, ainsi que nous venons de le voir, et permettre, lors de l'échouage progressif des tubes assemblés, de prendre la courbe sur une longueur suffisante pour que la portion du tube en voie d'échouement se raccorde, sans cesser d'être étanche, au tube encore flottant et au tube échoué.

Des armatures intérieures viennent encore consolider les tronçons.

Chaque cylindre est muni, à son extrémité, d'un diaphragme en tôle, formant, lors de la réunion des cylindres entre eux, des compartiments étanches spéciaux. Cette disposition permet l'achèvement du revêtement intérieur en maçonnerie, isolément, et d'une manière indépendante du cylindre voisin.

Les sections métalliques, en séries de tronçons, sont assemblées entre elles, au moyen d'un joint double, combinaison du joint Somzée et d'un joint à collet de sûreté, lequel n'est serré à fond qu'après la mise en place complète du conduit.

Les cloisons situées aux extrémités des sections, portent, au milieu de la surface qu'ils présentent, les deux parties d'un tendeur rigide, de force déterminée. L'accouplement se fait facilement au moment du rapprochement des cylindres. Le serrage de ce tendeur s'obtient au moyen d'un long levier manœuvré par deux hommes, qui peuvent pénétrer par une ouverture à fermeture autoclave dans le compartiment isolé, formé de la réunion des cylindres.

(à suivre.) LOUIS FIGUIER.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

MOYEN DE CONNAITRE

LA QUALITÉ D'UNE BONNE ARDOISE

L'ardoise doit être compacte, pour ne point absorber l'eau. Elle doit avoir au moins 0m,002 d'épaisseur. Celles qui sont spongieuses se détruisent non seulement bientôt par l'action successive de l'humidité et de la gelée, mais l'humidité qu'elles reçoivent par les pluies et les neiges les pénètre encore assez pour se communiquer à la latte et aux chevrons, et de là elles entraînent la ruine de la charpente qu'elles étaient destinées à conserver.

Ces défauts dérivent de ce que l'ardoise n'a pas un tissu assez serré, ou de ce qu'elle est trop poreuse. En conséquence, les ardoises les plus dures et les plus pesantes sont les meilleures.

On juge de la dureté d'une ardoise par le son qu'elle rend lorsqu'on la frappe sur un corps dur; celle qui donne un son clair et sonore, dénote le plus de solidité.

Celle qui se coupe net et facilement est encore une bonne ardoise.

Maintenant pour juger de la porosité d'une ardoise et en même temps de sa facilité de s'imbiber d'eau, il y a deux moyens de le reconnaître.

Premier moyen. — Plongez l'ardoise perpendiculairement dans de l'eau, par un bord seulement, le reste de la pierre demeurant hors du liquide. — Laissez-la dans cet état pendant plusieurs heures ou une journée. — Si l'humidité n'a pas gagné l'ardoise au delà de 0m,01 au-dessus du niveau du liquide, l'ardoise sera de bonne qualité; et au contraire, elle sera d'autant plus mauvaise, que l'humidité se sera élevée plus haut.

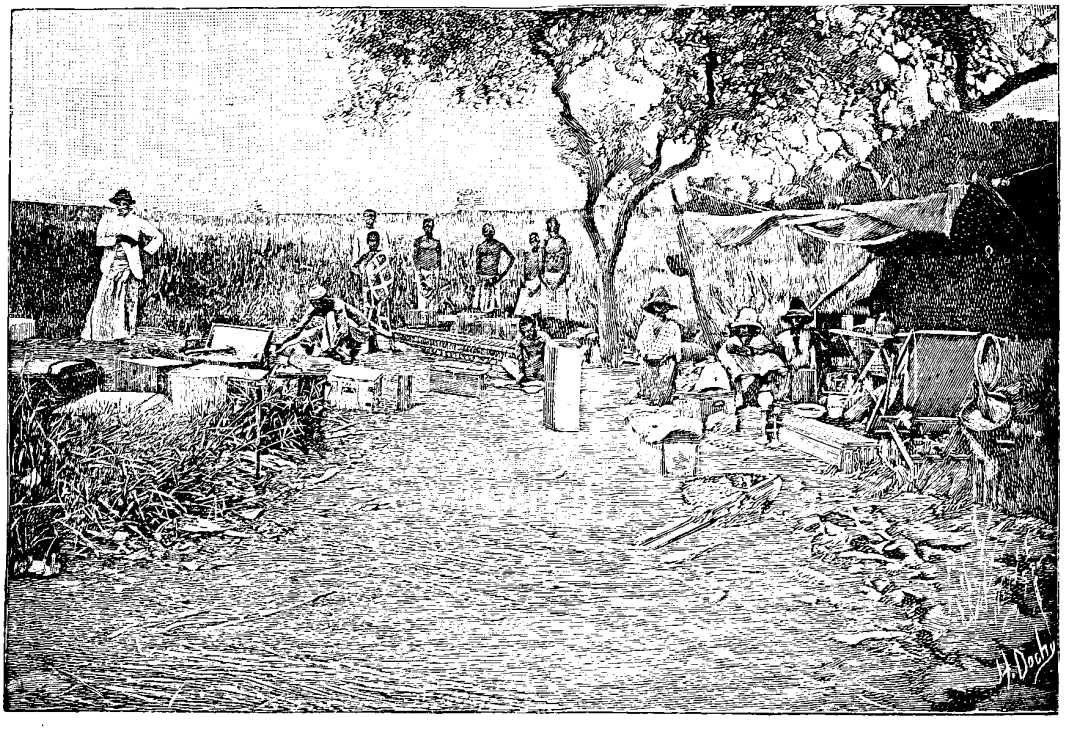
Deuxième moyen. — Placez l'ardoise à plat le soir sur une table, versez-y une goutte d'eau au milieu, en faisant attention que le liquide ne déborde pas. — Laissez-la dans cet état pendant une nuit, si le lendemain matin l'humidité a pénétré de l'autre côté, l'ardoise sera de mauvaise qualité.

MISSION DYBOWSKI

LE HAUT OUBANGHI

L'Oubanghi est un des principaux affluents du Zaïre ou Congo, ce grand fleuve africain qui, dans l'univers, n'a d'égal que le fleuve Amazone pour l'étendue et la masse de ses eaux. Chacun sait maintenant que le Congo est la voie naturelle de pénétration au centre de l'Afrique et que, par suite, la détermination exacte du cours du Zaïre et de ses affluents a été le but de tous les explorateurs en ces dernières années; M. Dybowski, dont notre collaborateur, M. Maisonneufve, a retracé dans ce journal (1) la vie et les travaux, doit publier bientôt un récit complet de son voyage dans le haut Oubanghi, à l'intelligence duquel pourront concourir les quelques renseignements généraux fournis par cet article.

Le Congo suit, depuis sa source jusqu'à la mer, trois directions principales; orienté d'abord vers le nord, il tourne, un peu au-dessus de l'équateur, brus-



LE HAUT OUBANGHI. — Campement de route.

quement vers l'ouest, puis redescend vers le sud-ouest; à ce moment il reçoit ses affluents les plus importants, et parmi eux l'Oubanghi.

La direction générale de cette rivière est nord-sud. Son cours inférieur était jusqu'alors seul connu; l'explorateur Greenfell avait en effet remonté en partie ce fleuve, mais avait été arrêté par les rapides de Zongo. Il avait cependant été assez loin pour reconnaître que la vallée du haut Oubanghi devait être voisine de celle du Chari, fleuve qui se jette dans le lac Tchad. Il était donc naturel de penser qu'un jour on pourrait, par le haut Oubanghi, pénétrer dans la région du Tchad; c'est l'entreprise qu'a tentée M. Dybowski.

L'Oubanghi présente quelques particularités; le volume de ses eaux est excessivement considérable; son débit n'a pas été évalué à moins de 8,000 mètres cubes d'eau par seconde. On a été dès lors amené à supposer que l'Oubanghi reçoit tous les cours d'eau issus des monts ou seuils de partage qui séparent le bassin du Congo de celui du Nil. On pourrait donc probablement, par les affluents de gauche de l'Oubanghi, arriver dans les contrées baignées par le haut Nil.

Ces affluents étaient, avant l'année dernière, peu connus; un seul, l'Ouellé, avait été parcouru en partie par le voyageur russe Junker. Ce dernier n'avait cependant pu déterminer le point exact où l'Ouellé se jette dans l'Oubanghi.

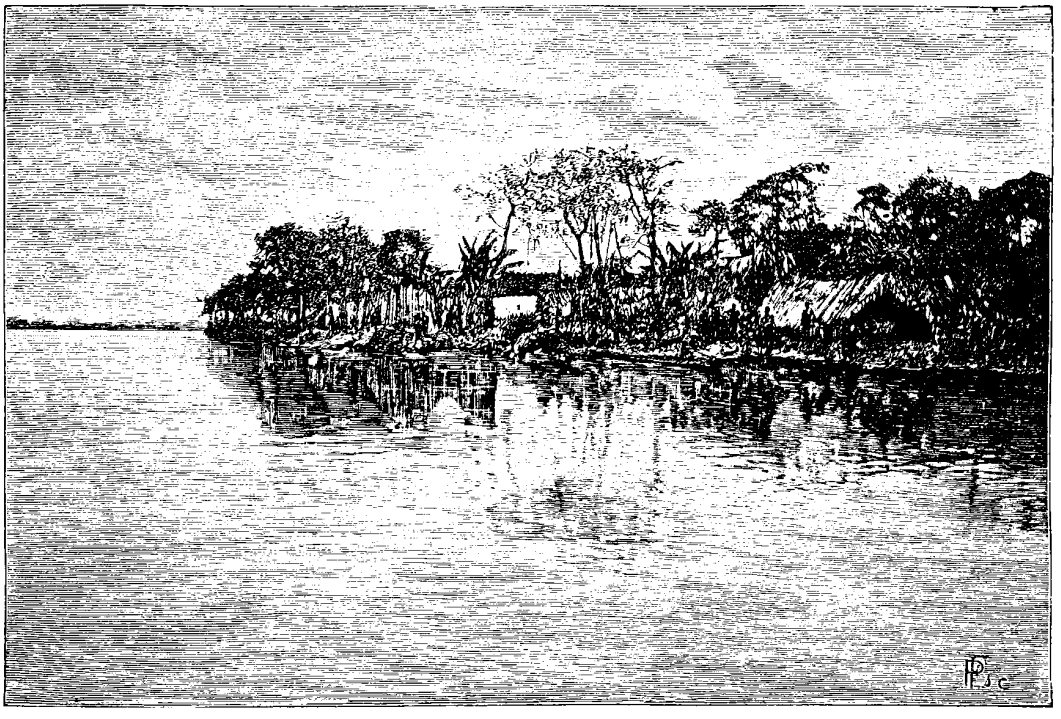
Nous devons enfin signaler une hypothèse qu'avait inspirée aux premiers explorateurs l'état particulier des rives de l'Oubanghi inférieur; on peut, paraît-il, parcourir le long de ces rives des distances fort étendues sans rencontrer un caillou, un rocher;

(1) Voir la *Science illustrée*, t. X, p. 351.

partout ce ne sont qu'alluvions et sables. Si l'on remarque en outre que, dans cette partie de son cours, la rivière, près de se réunir au Congo, coule parallèlement à ce dernier fleuve, il est permis de supposer qu'à d'autres époques géologiques l'Oubanghi et le Zaïre, confondant leurs eaux, formaient une sorte de mer intérieure. Divers lacs existant dans la région, et entre autres le lac Matoumba, seraient les derniers vestiges de cette mer disparue.

L'Oubanghi présente, au point de vue particulier des intérêts français dans l'Afrique occidentale, une très grande importance; la rive droite de cette rivière forme à peu près la limite entre la possession française du Gabon et de l'Ogooué et l'État du Congo.

Des postes français sont établis le long de cette rive; un des premiers créés a été celui de N'Koundjia. L'Oubanghi et l'Alima, autre affluent du Zaïre, dont le cours a été reconnu par M. Savorgnan de Brazza, sont donc les deux chemins qui marchent vers le centre de l'Afrique, les deux voies commerciales qui relient nos possessions à ces régions, dont tous les explorateurs ont célébré à l'envi la richesse.



Le haut Oubanghi. — Les rives du fleuve.

Si l'on songe, en effet, que sur la terre d'Afrique se développent merveilleusement toutes les cultures européennes, que le sol est riche en minerais de toutes sortes, on voit l'intérêt actuel et futur qu'il y a à disposer des artères fluviales qui mènent jusqu'à ces contrées. L'utilisation commerciale des rivières de l'Afrique centrale a été préconisée par tous les voyageurs; celui qui a été le plus loin dans cette voie est le commandant Cameron de la marine anglaise, qui a montré la possibilité de réunir le bassin du Zaïre à celui du Zambèze par un canal qui n'aurait pas plus de 60 kilomètres de longueur et qui ferait ainsi communiquer le versant de l'Atlantique et celui de l'océan Indien.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, M. Dybowski a dirigé son expédition sur le haut Oubanghi, dans la direction du lac Tchad; il a cherché à faire pénétrer l'influence française dans les contrées peuplées qui avoisinent ce lac. Notre première gravure représente l'explorateur et sa suite au campement; les ballots de marchandises jonchent la terre, abandonnés avec joie par les porteurs fatigués d'une marche que le climat et les accidents de la route ont rendu pénible; quatre piquets et une toile ont servi à construire à la hâte un abri pour le chef.

Le choix d'un campement est une des choses qui demandent à l'explorateur le plus d'attention et d'expérience, car nombreux sont les dangers à éviter. Là, c'est la nature marécageuse du sol qui ne permet point aux hommes de s'étendre à terre; il leur faut planter des piquets auxquels ils accrochent des hamacs et passer la nuit ainsi suspendus; ailleurs, c'est la fraîcheur de la nuit contre laquelle il faut se prémunir. On a, en effet, constaté dans l'Oubanghi des températures de 43° centigrades dans le jour et, par contre, des nuits assez froides. Enfin, il faut

songer au ravitaillement et ce n'est point toujours chose facile, en particulier dans ces régions; car, dans la plupart des tribus qui occupent le pays, l'échange, ce contrat primitif, n'existe déjà plus dans toute son intégrité. Il faut, pour se procurer une marchandise ou denrée quelconque, donner des esclaves en payement; c'est là une monnaie que les explorateurs se refusent à employer; aussi en sont-ils souvent réduits, dans l'Oubanghi du moins, aux ressources que peut leur procurer la chasse.

GEORGES BOREL.

LE PROGRÈS SCIENTIFIQUE

LA CHROMOPHOTOGRAPHIE

Depuis la superbe découverte de M. Lippmann sur l'obtention des couleurs en photographie, les recherches vers ce but s'accentuent de jour en jour. Les uns suivent la voie ouverte par M. Lippmann; les autres reprennent les travaux des Poitevin et des Becquerel. De ces derniers se trouve M. Kopp, dont le procédé fait quelque bruit depuis le dernier brevet, pris en Angleterre. Nous l'étudierons un de ces jours, à part, ne voulant pas mêler les deux questions. Pour aujourd'hui, nous nous contenterons d'examiner les recherches faites sur le procédé Lippmann par M. Valenta à l'Institut photographique de Vienne.

Comme je vous le disais, à propos de la première Exposition internationale de photographie (1) où étaient exposées des épreuves chromophotographiques, MM. Lumière ont obtenu une image du spectre par la méthode des interférences sur une plaque au *gélatino-bromure* d'argent. Ils ont négligé, volontairement sans doute, de nous faire connaître la préparation de leur émulsion, bien qu'elle présente un intérêt majeur pour tous ceux qui désirent se livrer à l'étude de la chromophotographie et l'amener à progresser par leurs découvertes propres. Moins fermé que MM. Lumière, M. Valenta porte à notre connaissance une préparation avec laquelle on a obtenu les meilleurs résultats à l'Institut photographique de Vienne. Elle possède un grain très fin, microscopique, presque imperceptible, ce qui est une des qualités premières, exigée, indispensable pour un tel genre de photographie.

L'émulsion s'obtient en préparant les deux solutions suivantes :

A.	Eau	1 000 cm³
	Gélatine	33 g.
	Azotate d'argent	20 g.
B.	Eau	1 000 cm³.
	Gélatine	20 g.
	Bromure de potassium	16 g. 5

Dans le laboratoire obscur on verse la solution A dans la solution B en secouant fortement. On a ainsi un liquide transparent mais d'aspect laiteux. L'émulsion ne doit pas être chauffée au delà de 40° C Autrement elle mûrirait trop et son grain deviendrait grossier. Aussitôt après le mélange, on la verse dans une quantité suffisante d'alcool en ayant soin d'agiter avec une baguette de verre.

Précipitée, divisée mécaniquement, lavée pendant douze heures à l'eau courante, l'émulsion est alors versée dans une éprouvette mesurant 1,000 centimètres cubes et on ajoute de l'eau distillée autant qu'il est nécessaire pour atteindre cette division. La sensibilité aux couleurs peut être produite immédiatement ou plus tard après recouvrement des plaques par adjonction de cyanine, d'érythrosine, de chinoline, etc.

L'impression se fait dans une boîte à mercure de construction spéciale. Elle dure de dix secondes à deux minutes avec le spectroscope de Steinhel à large ouverture. Comme révélateur on se sert du pyrogallol.

A.	Eau	1 000 cm³
	Acide pyrogallique	10 g.
	Acide azotique	XV gouttes
B.	Eau	1 000 cm³.
	Bromure de potassium	25 gr.
	Sulfite d'ammoniaque	30 gr.
	Ammoniaque (D = 0, 91	35 cm³

Pour le développement on mélange 2 à 3 parties de B avec une partie de A et on ajoute 12 à 14 parties d'eau de dilution. L'argent précipité est généralement très clair. Les opérations de fixage, lavage et séchage donnent les couleurs. Le fixage se fait par l'hyposulfite de soude ou une solution à 2 pour 100 de cyanure de potassium.

Les chercheurs remercieront certainement M. Valenta de ces précieuses communications qui, très certainement, et dans un avenir prochain, seront suivies d'autres relatant les nouveaux résultats obtenus.

Du reste, M. Lippmann lui-même ne s'endort pas sur son importante découverte. Tout dernièrement encore il présentait à l'Académie des sciences (1) de nouveaux résultats, dont voici la communication officielle :

« On sait qu'une couche sèche d'albumine ou de gélatine bichromatée est modifiée par la lumière : la matière organique devient moins hygrométrique.

« La plupart des procédés d'impression photomécanique employés dans l'industrie sont fondés sur cette action de lumière.

« Une couche d'albumine (ou de gélatine) bichromatée coulée et séchée sur verre est exposée à la chambre noire, adossée à un miroir de mercure. Il suffit ensuite de la mettre dans de l'eau pure, pour voir apparaître les couleurs; ce lavage à l'eau pure, en enlevant le bichromate, fixe l'épreuve en même temps qu'il la développe. L'image disparaît quand on sèche la plaque, pour reparaître chaque fois qu'on la mouille de nouveau.

« Les couleurs sont très brillantes; on les voit sous toutes les incidences, c'est-à-dire en dehors de l'incidence de la réflexion régulière.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome X, p. 18.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome X, p. 399.

« En regardant la plaque par transparence, on voit nettement les complémentaires des couleurs vues par réflexion.

« La gélatine bichromatée se comporte de même, sauf que les couleurs apparaissent à leur place, non quand la plaque est mouillée en plein, mais quand on la rend légèrement humide en soufflant à sa surface.

« La théorie de l'expérience est facile à faire. Comme dans le cas des couches sensibles contenant un sel d'argent le miroir de mercure donne lieu, pendant la pose, à une série de maxima et de minima d'interférence. Les maxima seuls impressionnent la couche qui prend, par suite, une structure lamellaire et se divise en couches alternativement gonflables et non gonflables par l'eau.

« Tant que la plaque est sèche, on n'aperçoit pas d'image. Mais dès que l'eau intervient, les parties de la couche non impressionnées s'en imbibent. L'indice de réfraction varie dès lors périodiquement, dans l'épaisseur de la couche, de même que le pouvoir réflecteur, et l'image colorée devient visible (1). »

Ces nouvelles actions photographiques rendent évidentes et confirment la théorie de M. Lippmann. Par rapport aux premières expériences faites avec des sels d'argent, elles ont cela de remarquable que les couleurs se lisent sous toutes les incidences. Cela se comprend. Avec les sels d'argent, l'intervalle entre les lamelles se trouve teinté en noir par l'argent réduit. Avec la gélatine bichromatée, la couche demeure incolore. Toutefois, le bichromate de potasse teignant la couche de mucilage en jaune, les radiations bleues et violettes se trouvent absorbées ; aussi, le spectre ainsi obtenu ne va-t-il que du vert au rouge. Il importe peu. L'expérience ayant surtout pour but de démontrer que la théorie de la reproduction des couleurs, par les interférences, est pratiquement applicable à toute substance sensible : le but est atteint. C'est un progrès vers la solution définitive du grand problème.

FRÉDÉRIC DILLAYE

RECETTES UTILES

EAU POUR ENLEVER LES TACHES DE GRAISSE. — Prenez :

Essence de térébenthine très pure.	250	grammes
Alcool (esprit-de-vin).....	30	—
Ether sulfurique.....	30	—

faites le mélange et agitez bien à bouchon fermé.

Pour se servir de cette essence, on place l'étoffe à détacher sur plusieurs doubles de linge, on imbibe la partie tachée, puis on frotte légèrement avec un autre linge fin, jusqu'au moment où l'étoffe est bien séchée et la tache enlevée.

(1) Lorsqu'on emploie l'albumine, il faut étendre une couche de ce liquide sur verre, la faire sécher et, de plus, la coaguler par du bichlorure de mercure avant de la plonger dans le bichromate de potasse. Sans cette précaution, l'albumine non impressionnée se dissoudrait lors du lavage à l'eau pure. On peut passer au bichlorure de mercure soit avant, soit après que la plaque a reçu l'impression lumineuse.

LA SCIENCE DANS L'ART

LA MOSAÏQUE

La définition en est bien simple : l'art de la mosaïque consiste dans la juxtaposition rationnelle, suivant les contours d'un dessin, et en reproduisant le coloris, de cubes de pierres dures, de terre cuite ou de marbre à colorations naturelles ou artificielles.

La mosaïque est mentionnée pour la première fois dans la Bible qui signale le pavement de porphyre et de marbre du palais d'Assuérus. En Égypte, on faisait des incrustations de pierres diversement colorées dans des cloisonnages de métal. Chez les Grecs, les murs et les plafonds des habitations et des temples étaient revêtus de mosaïques. Cet art y avait même atteint un degré de luxe incroyable, puisque Athénée raconte qu'Hiéron de Syracuse avait fait exécuter sur le pont de son navire un grand pavage en mosaïque figurant toute l'Iliade d'Homère !

La mosaïque romaine s'est exercée dans tous les genres, et les conquérants du monde importèrent les pavages en mosaïque chez tous les peuples qu'ils soumirent à leur domination. Pline cite le nom de Sosus, un Grec établi à Rome, comme un mosaïste renommé. Les *Colombes de Pline*, du musée du Capitole, sont très probablement la reproduction d'une de ses œuvres. Le *Bellérophon*, du musée de Saint-Germain, et la fameuse *Bataille d'Arbelles*, trouvée dans les fouilles de Pompéi, doivent être attribués à cet artiste.

La mosaïque ensuite passe chez les Byzantins à la grande décoration monumentale. Les sujets et les ornements se détachent sur des fonds d'or obtenus au moyen de petits cubes de pâte de verre colorés et recouverts d'un émail transparent. Un seul exemple de ce travail existe en France, à Germigny, près de Sully-sur-Loire, et se rapporte au IXe siècle. A Sainte-Sophie, de Constantinople, la mosaïque du *Christ bénissant*, sur fonds d'or éclatants, occupa au VIe siècle jusqu'à dix mille ouvriers.

Au moyen âge, le centre du dallage des églises était souvent occupé par une mosaïque représentant les contours d'un labyrinthe. Dans les traits de gravure pratiqués sur des carreaux en terre cuite, on incrustait une autre terre plastique différemment colorée qui formait des dessins ou des feuillages.

A Venise et en Sicile l'art se réveille au XIIIe siècle. Giotto compose la *Barque de saint Pierre* et Cavallini décore la façade de Sainte-Marie-Majeure. Le XVe siècle possède, à Florence, Baldovinetti et et Ghirlandajo, dont le musée de Cluny garde un Christ en cubes minuscules, daté de 1496. Le XVIe siècle montre une étonnante habileté des mosaïstes qui décorent Saint-Marc, de Venise ; mais c'est maintenant la décadence. La mosaïque ne reprendra plus que de nos jours son rang auprès des autres arts du dessin.

Quels sont maintenant les procédés de la mosaï-

que. Nous empruntons, sur la technique, les renseignements qui suivent au traité de M. Gerspach.

L'artiste enduit de ciment la surface à recouvrir et y pose les cubes destinés à reproduire le modèle. Mais la mise en œuvre est longue et délicate. On prépare le mur à recouvrir de mosaïque en l'enduisant d'une couche de ciment à la chaux, puis après siccité, d'une couche de plâtre de l'épaisseur des cubes. On décalque le dessin sur la partie que l'on veut entreprendre et on fouille le plâtre jusqu'au ciment, qu'il faut avoir soin de mouiller. Dans le vide on introduit une nouvelle couche d'un ciment plus fin destiné à recevoir les cubes. Le mosaïste saisit alors les matières colorées, disposées dans une boîte semblable à une casse d'imprimeur et les plante dans la masse.

Ces matières sont des émaux appelés *smaltes* en Italie et se composent d'une pâte particulière, colorée dans la masse par l'addition d'oxydes métalliques, de manganèse pour le violet, de cobalt pour le bleu, de chrome pour le vert, etc.

Pour les fonds d'or ou d'argent, on place le métal en feuille très mince sur le smalte que l'on recouvre d'une pellicule de verre blanc. On prend un disque de verre incolore, très mince et légèrement bombé; dans le creux, on applique une feuille d'or et on fait chauffer; on coule ensuite sur l'or la matière des smaltes en fusion, on aplatit, on remet au four pour laisser refroidir insensiblement après la recuite.

Les smaltes peuvent être remplacés par des marbres ou des pierres naturelles. Le cube est taillé en biseau et planté dans le ciment. En se logeant dans le mastic, le cube creuse une alvéole et repousse la matière malléable dans les joints. Il faut alors mettre en couleur cette partie du ciment : on y arrive en lavant la mosaïque encore fraîche avec une eau colorée.

Une méthode plus expéditive, mais qui n'est qu'une besogne d'ouvrier et non d'artiste, consiste à décalquer le modèle à l'envers sur un papier et à le mettre en couleur; on colle les smaltes face contre le papier en suivant les colorations, on découpe, on retourne et on applique dans le mastic.



LA MOSAÏQUE. — Tête de jeune fille, dans le grand escalier du Louvre.

La reproduction des tableaux est confiée à plusieurs personnes et on évite que les coupures portent sur les parties intéressantes de la peinture. Pour donner au mastic qui apparaît entre les interstices des cubes, la couleur même des smaltes qu'il retient, on fait un mélange chaud de cire blanche et de terre colorée, et avec des fers chauffés les joints sont encaustiqués à la couleur voulue. Le mosaïste prépare ainsi une véritable palette dont le fer est le pinceau. Les différents morceaux de la mosaïque sont appliqués ensuite contre la paroi au moyen de crampons et les raccords se font sur place.

Ces procédés très simples ont suffi pour les admirables mosaïques de Ravenne, de Rome et de la Sicile, antérieures à la Renaissance. Il n'est pas nécessaire d'avoir les vingt-cinq nuances de smaltes de la manufacture pontificale. Avec dix fois moins de tons, le mosaïste peut exécuter un chef-d'œuvre, mais il lui faut alors posséder les qualités d'un artiste et avoir sous les yeux un modèle fait selon les règles des conceptions décoratives.

Il était intéressant de rappeler les origines, l'histoire et les procédés de cet art qui, après avoir pendant l'antiquité et le moyen âge brillé d'un éclat incomparable, a été remis en honneur de nos jours.

Au commencement de ce siècle, Belloni composait la mosaïque de la salle de Melpomène et celle de la rotonde qui précède la galerie d'Apollon au Louvre. A l'Opéra, les petites coupoles du foyer sont revêtues de mosaïques, œuvres de Salviati pour les figures et de Facchinà pour les ornements. L'atelier national de Sèvres a décoré l'abside du Panthéon, d'après les modèles de M. Hébert, et le grand escalier du musée du Louvre est actuellement l'objet de travaux exécutés d'après les cartons de Lenepveu. La figure que nous reproduisons est un fragment de cette nouvelle mosaïque, une tête de jeune fille traitée avec un sentiment très pénétrant et une fraîcheur exquise.

MARC LE ROUX.



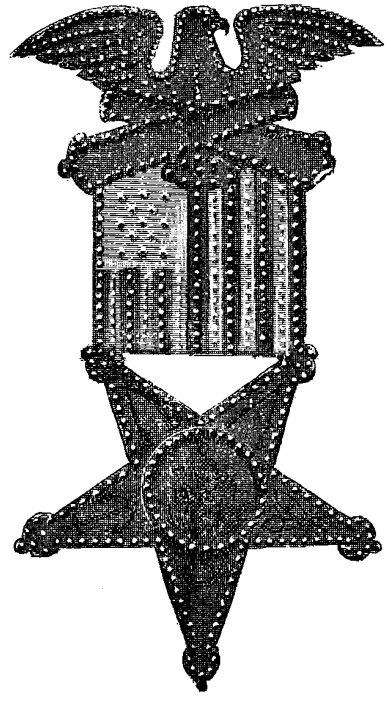
LES TRAITEMENTS DU CHOLÉRA. — La vaccination.

SCIENCES MÉDICALES

LES TRAITEMENTS DU CHOLÉRA

L'épidémie qui vient de désoler l'Europe peut être considérée comme terminée. Le bacille virgule bat en retraite et, peu à peu, les cas de choléra diminuent dans les endroits même qui avaient été le plus sévèrement atteints. De tous côtés affluent les indications sur les méthodes thérapeutiques employées ici ou là. La presse quotidienne s'est même emparée de quelques faits pour attaquer avec véhémence certains traitements qui ont été tentés dans les hôpitaux de Paris. Les journalistes ont malheureusement souvent le sens critique trop développé et, dans le cas présent, en voulant défendre les malades hospitalisés contre les dangers d'expérimentations qu'il faudrait prouver, ils manquent le but et oublient de rendre hommage aux mérites et au désintéressement du corps médical qui a soigné les cholériques depuis le commencement de l'épidémie.

D'abord, disons que le remède contre le choléra, contre la maladie déclarée bien entendu, n'est pas encore trouvé. Le traitement prophylactique, celui qui permet d'éviter l'infection, existe; il consiste en quelques règles d'hygiène très simples, faciles à appliquer, et que nous avons déjà eu l'occasion d'exposer (1).



Revue des progrès de l'électricité. Brassard national des États-Unis.

Mais lorsque la maladie est confirmée, les moyens employés par la thérapeutique sont loin d'être parfaits. Aujourd'hui, pourtant, la médecine commence à être aidée dans sa tâche par les recherches scientifiques, toute théoriques, faites sur les microbes, sur les maladies par dénutrition ou par l'altération du sang; la thérapeutique, dès lors, essaye de s'appuyer sur ces bases certaines dans ses applications. En un mot, les médecins cherchent à instituer des traitements rationnels au lieu de traitements indiqués seulement par l'expérience. C'est ce qui est arrivé pour le choléra.

La maladie est, vous le savez, causée par un bacille, bien décrit par Koch, de forme recourbée (bacille virgule) et dont la pullulation dans l'intestin est la cause de tout le mal. Sur ce point, il n'y a aucun doute à avoir : le bacille est toujours rencontré dans les selles des cholériques; chez les animaux, le même bacille fait éclore des accidents semblables en tous points à ceux que le choléra détermine chez l'homme. C'est ce bacille la cause de la maladie; c'est lui qu'il faut combattre, c'est lui qu'il faut détruire.

Les moyens de combattre un micro-organisme sont nombreux; on peut cependant les classer sous trois chefs principaux : 1° Aller sur place détruire la cause du mal; 2° donner à l'organisme assez de force pour résister au microbe qui s'atténuera peu à peu et mourra; 3° enfin introduire dans l'organisme une substance telle que par sa présence elle empêche le microbe d'être nuisible. Cette troisième méthode est la méthode des vaccinations.

Détruire un microbe lorsque le lieu qu'il a choisi est facile à atteindre est chose simple; il suffit de porter un antiseptique sur le lieu contaminé. Mais l'intestin ne se laisse pas gagner facilement et sa désinfection n'est point commode à réaliser. A l'état normal, lorsque l'estomac fonctionne bien, lorsque le suc gastrique est secrété en quantité suffisante et avec ses caractères d'acidité normaux, cette partie du tube digestif se charge de la police; les microbes meurent dans le suc gastrique physiologique. Mais que des aliments soient ingérés en quantité trop considérable pour que le suc gastrique ne puisse imprégner leur totalité ou que ce suc perde ses propriétés à la suite d'un état pathologique quelconque, une indigestion par exemple, aussitôt le bacille virgule passera et viendra établir son domicile dans l'intestin. C'est là qu'il va falloir aller le chercher en administrant au malade des antiseptiques, naphtol, salol ou acide lactique. Ce dernier corps, pour le choléra, est celui qui semble donner les meilleurs résultats, si on l'administre à haute dose. Malheureusement, les cholériques vomissent et rejettent par conséquent le médicament avant qu'il soit arrivé au contact du bacille; aussi est-ce là un moyen infidèle qui donnera des résultats fort différents suivant que le malade aura une tendance plus ou moins grande aux vomissements. C'est cette considération qui aurait, paraît-il, inspiré l'idée d'ouvrir l'abdomen des malades pour aller injecter directement dans l'intestin la solution antiseptique. De cette façon, on était sûr qu'elle serait portée sur le terrain contaminé.

On peut aussi soigner l'état général du malade, pour lui permettre de résister au virus secrété par le bacille. Dans le choléra, ce qu'il faut combattre

(1) Voir le n° 256.

c'est le refroidissement, l'algidité, dû à ce que le sang épaissi circule trop lentement, ne s'oxygénise plus aussi parfaitement au contact de l'air, dans les poumons. Le sang que charrie les vaisseaux a, en effet, perdu la plus grande partie du liquide dans lequel nagent les globules sanguins. C'est ce liquide qu'il faut essayer de lui restituer.

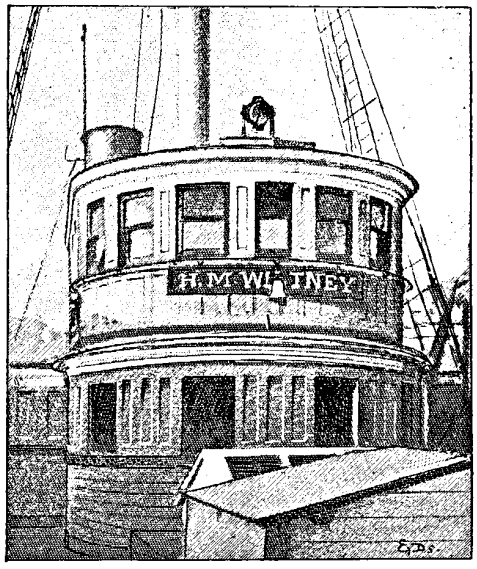
Pendant longtemps on se contenta de gaver d'eau les malades de façon à leur rendre le liquide qu'ils perdaient par l'abondance de leur transpiration. Un moyen beaucoup plus sûr est employé aujourd'hui. Il consiste à injecter dans les veines justement le liquide qui manque au sang du cholérique. Ce liquide a une composition chimique bien connue, c'est de l'eau distillée contenant du chlorure de sodium et du sulfate de soude; ce liquide conserve très bien les éléments du sang. Bien entendu, en même temps on emploiera les révulsifs et les stimulants de façon à activer la circulation sanguine.

Enfin, nous arrivons au dernier mode de traitement, à la vaccination anticholérique. Elle est aujourd'hui à l'ordre du jour, M. Haffkine la pratique quotidiennement à l'institut Pasteur. Cette méthode repose sur la théorie des virus atténués, exposée trop de fois pour que nous ayons besoin d'y revenir aujourd'hui. Nous ne savons pas grand'chose jusqu'à présent sur les résultats donnés par cette méthode. La vaccination garantit ceux qui s'y sont soumis contre l'injection hypodermique du choléra, mais, malgré l'expérience de Stanhope, on ne peut encore affirmer qu'elle garantisse du choléra intestinal.

Tels sont les traitements qui ont été mis en œuvre dans toute l'Europe pendant la dernière épidémie. L'expérience a malheureusement montré qu'ils n'étaient point parfaits, mais cependant beaucoup de malades ont pu être sauvés, surtout ceux qui ont été soignés dès l'apparition des premiers symptômes, alors que le bacille n'avait point encore eu le temps d'affaiblir l'organisme. Nous ne serons d'ailleurs en possession d'un remède spécifique que le jour où la vaccination anticholérique donnera des résultats certains et bien confirmés par l'expérience.

Jusque-là nous errerons plus ou moins à la recherche de remèdes que l'expérience nous fera choisir et qui, dans certains cas, réussiront et dans d'autres ne donneront que de piteux résultats,

L. BEAUVAL.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Projecteur électrique à l'arrière d'un steamer.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE
DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Un étranger ne se douterait guère que les premières lampes d'incandescence aient été inventées en France et même à Paris. En effet, personne ne connaît le nom de M. de Changy, l'habile physicien qui a conçu l'idée mère, que MM. Edison et Swan ont si habilement perfectionnée. Mais ces magnifiques lampes, si commodes, donnant une lumière si belle, si pure, ne sont jamais employées dans les fêtes publiques, pour les illuminations; en effet, le gouvernement et le Conseil municipal rivalisent d'enthousiasme pour le gaz. C'est au gaz presque seul que l'on s'adresse pour célébrer les grands anniversaires que l'on considère comme des étapes glorieuses sur la route du Progrès.

Il n'en est pas de même en Amérique, et nous pourrions facilement remplir le présent numéro de la *Science illustrée* avec des dessins de monuments publics qui, au lieu de cordons de gaz, portent des trophées lumineux représentant les objets les plus compliqués d'une façon agréable et que le vent ne vient pas troubler.

Deux fêtes surtout nous sont signalées comme ayant donné lieu à des illuminations remarquables. La première est celle qui fut donnée à Washington, en l'honneur de la grande armée américaine, aux vainqueurs dans la guerre fratricide que les esclavagistes avaient allumée, et la seconde est celle du centenaire de la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb.

Dans la première illumination nous avons choisi un objet bien compliqué, le brassard national auquel on reconnaissait les soldats restés fidèles à l'Union. L'ensemble n'avait pas moins de 6 mètres de haut et environ 1m,50 de large; les 7 ou 8 mètres superficiels étaient couverts de lampes de couleur dont les feux se confondaient à distance et offraient l'aspect de feux colorés d'une teinte très agréable, presque uniforme.

En France, l'on a quelquefois essayé de se servir des lampes d'incandescence dans les ascensions aérostatiques. Nous avons été le premier à le faire dans une ascension exécutée en 1881 pour vérifier nos

(1) Voir le nº 258.

théories sur les queues de comète, et constater, comme nous l'avons fait alors, que la courbure de la queue était en partie produite par la réfraction atmosphérique puisqu'elle variait avec l'altitude à laquelle étaient faites les observations.

Mais on l'a fait souvent sans assez de discernement. C'est ce qui vient de se produire lors de l'ascension du *Journal*, qui est partie de l'usine de la Villette le 20 octobre à dix heures et demie du soir. Les aéronautes étaient chargés de promener au-dessus de Paris une immense lanterne sur la face inférieure de laquelle on avait écrit le nom du *Journal* en lettres hautes de plusieurs mètres et dans laquelle une douzaine de lampes d'incandescence se trouvaient renfermées. Ayant trouvé avec raison le poids de cet appareil trop formidable ils le laissèrent à terre. Ce contretemps ne fut pas arrivé si les organisateurs de l'expédition eussent connu ce qui se fait journellement en Amérique et dessiné le nom du *Journal* en lettres de feu avec de petites lampes d'incandescence. S'ils avaient adopté ce procédé si simple, ils auraient avec un simple interrupteur pu rendre l'illumination intermittente, ce qui aurait probablement augmenté notablement son effet.



Revue des progrès de l'électricité. — Le chercheur d'or.

La lanterne ayant été déposée à terre, on utilisa les lampes d'incandescence en les attachant autour de la nacelle de manière à produire une véritable illumination d'un effet bizarre, mais qui devait être très gênante pour l'équipage. En effet, il faut éviter que l'éclairage de la nacelle nuise à l'excessive sensibilité de l'œil de l'aéronaute qui, une fois accommodé aux ténèbres, arrive à employer le clair des étoiles pour se rendre compte de la situation dans laquelle se trouve le ballon. En outre, l'installation, ayant été improvisée pendant le gonflement s'est trouvée défectueuse, le cuivre a rougi et un incendie s'est déclaré. Il a été heureusement éteint, mais cet incident montre avec quelle excessive prudence la lumière électrique doit être maniée. En effet, inoffensive lorsque tout est en parfait état, elle devient excessivement dangereuse quand toutes les précautions réglementaires n'ont point été rigoureusement suivies.

C'est ce qui arrive trop souvent, non pas à bord des ballons, dont le nombre est encore trop petit, mais pour les paquebots éclairés à la lumière électrique.

Nous reproduisons d'après le *Western Electrician* le dessin d'un projecteur placé à l'arrière d'un steamer et servant à la distraction des passagers.

Electricity, de Londres, comprend si bien l'importance de ce sujet qu'il a commencé la publication d'une série d'articles destinés à indiquer les règles spéciales convenant aux navires contemporains, que l'on peut dorénavant appeler des usines centrales flottantes. Un accident tout récent prouve mieux combien il est nécessaire d'analyser les précautions indispensables dans ce genre d'applications. On nous apprend de San-Francisco que l'*Empress of Japon*, qui vient d'arriver de Yokohama, a failli périr à cause d'une faute commise dans son installation. Une des cloisons métalliques de l'avant de ce bâtiment était déjà rouge lorsqu'il est entré au port. Si la traversée s'était prolongée de quelques heures l'*Emperess* prenait feu.

Comme nous l'avons déjà dit, l'invasion électrique des océans s'exerce de partout à la fois. Il y a quelques années encore les phares flottants étaient dépourvus de tout moyen de navigation. Ils devenaient

de simples épaves lorsque leurs ancres étaient rompues par quelque accident. Aujourd'hui, on remplace ces bâtiments de bois par des steamers en fer, à bord desquels se trouve une machine motrice presque toujours allumée pour la production du courant, qui remplace l'huile. Si les câbles d'amarrage se rompent, la force motrice rendue disponible est employée à actionner l'hélice et à faire tête au vent.

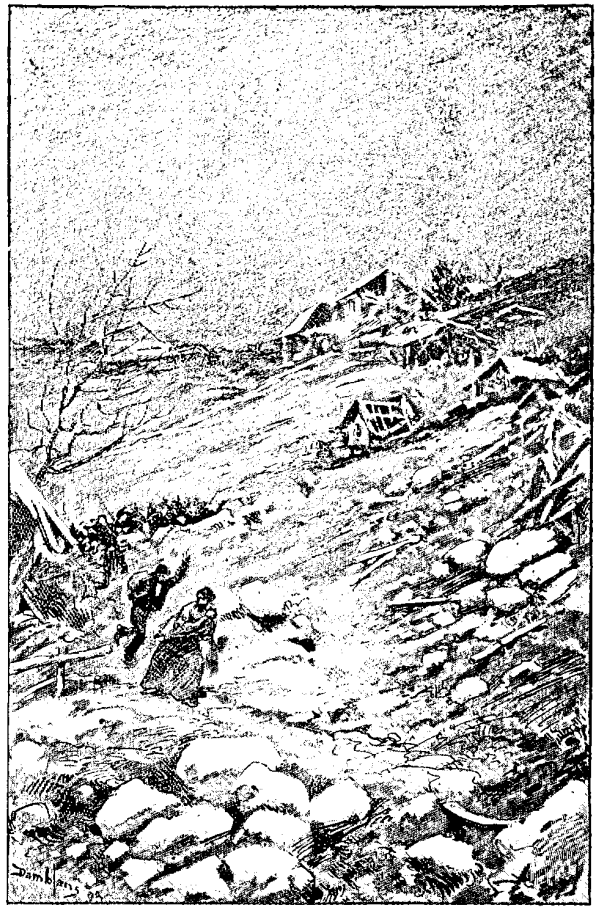
Ce n'est pas seulement un des phares du fameux banc Godwin que l'on va relier à la terre ferme, mais tous les quatre d'un seul coup. On établira un circuit commun qui partira de Douvres, ira aux quatre phares, de là se rendra à Deal et reviendra à Douvres par une section terrestre placée sur poteaux. Ce circuit servira non seulement à des correspondances téléphoniques comme nous l'avons annoncé, mais encore à des messages télégraphiques d'un système abrégé.

L'Amirauté anglaise a nommé une commission spéciale chargée de triompher des difficultés techniques dont nous ne nous occuperons pas en ce moment, mais qui, nous pouvons déjà le dire, n'ont rien de sérieux.

On nous écrit d'Amérique que la téléphonie universelle vient de remporter un grand triomphe : on parle maintenant de New-York à Chicago et vice versa avec autant de facilité que de Paris à Londres ou à Marseille. Malgré la distance immense (plus de 1,000 kilomètres), la netteté de la voix est parfaite ; non plus que l'intensité elle ne laisse rien à désirer.

Une autre invention extraordinaire est celle du chercheur d'or électrique. Elle frise la magie. L'opérateur tient à la main deux cadres à angle droit sur lesquels agit l'induction de toute masse métallique renfermée dans le fond des mers ou dans le sein de la terre ; aussitôt se manifeste, dans le téléphone un son révélateur.

W. DE FONVIELLE.



HISTOIRE D'UN TREMBLEMENT DE TERRE.
Par une espèce de miracle presque tout le monde s'était sauvé.
(Page 31, col. 1.)

ROMAN SCIENTIFIQUE

Histoire d'un tremblement de terre.

SUITE (1)

Ah ! le beau bal ! la magnifique et pittoresque *terpsichore* ! Parmi les marins, pas d'habits noirs, mais de ces longues redingotes que les matelots appellent des *grand'voiles*. Tous des gants, par exemple, mais dans leurs poches ou serrés dans la main gauche pour faire voir qu'on savait son monde.

Du côté des Chiliens, grande tenue européenne. Quant aux dames, c'était un débordement de soie, de marabouts ; de velours, de plumes d'autruche et de crêpes de Chine. On dansa ; on dansa même longtemps et de tout : la gigue anglaise, le boléro, la tarentèle, la valse, la polka, le menuet, le quadrille lui-même, sans oublier surtout la *zamajuiqua* chilienne et la *refaloza* péruvienne.

Vers minuit, on descendit dans l'entrepont pour souper. Quelques enfants qui s'endormaient furent couchés dans les cabines des officiers, et la fête recommença plus folle et plus bruyante que jamais.

Les matelots, qui écarquillaient leurs yeux et qui ne s'étaient jamais trouvés à pareil branle-bas, exécutèrent sur le pont, pendant cet entr'acte, toutes les danses de leur connaissance, avec d'autant plus d'entrain que pendant le souper de la société on avait mis un baril de rhum en perce à l'avant de l'*Ocean Queen*.

Ah ! le souper des invités fut une vraie fête. Les œillades et les déclarations devenaient plus brûlantes après chaque verre de champagne. Les hommes chargés du service à table avaient beaucoup de peine

(1) Voir le n° 261.

à satisfaire au désir des senoritas qui les priaient d'aller porter à tel ou tel heureux officier le verre pétillant dans lequel elles avaient préalablement trempé leurs lèvres rouges : coutume gracieuse de ce pays aux libres allures.

Bref, vers trois heures du matin, la *cambuse* étant épuisée, et les groupes éprouvant le besoin d'aller livrer aux caresses du grand air leurs fronts moites, on quitta la table pour recommencer les danses. Mais, en arrivant sur le pont, on s'aperçut que la mer était devenue houleuse. Le navire *roulait* un peu, et, chose étrange, peu ou pas de vent.

Il était donc très difficile de danser. Et cependant quelqu'un qui eût proposé de finir la fête en ce moment se fût fait un mauvais parti. Qu'imaginer alors ? Les pieds des jeunes filles frémissaient d'impatience.

Un négociant offrit d'aller à terre continuer la soirée chez lui et de mettre sa cave à sec. Un hourra d'enthousiasme accueillit sa motion.

On s'embarqua *en double*, et vingt minutes après l'*Ocean-Queen* était redevenu le plus silencieux des baleiniers. Il n'y restait plus que des matelots qui soupaient, deux ou trois officiers fatigués que les splendeurs du monde ne séduisaient plus, et dans les couchettes de la chambre trois ou quatre enfants dont les mères, affamées de danses, n'avaient pas voulu s'embarrasser. Elles les avaient confiés à la garde du capitaine en second, au moment où celui-ci prenait le quart de quatre heures.

Dans presque toutes les villes de l'Amérique du Sud, et particulièrement sur la côte du Pacifique, il existe encore des gardes de nuit dont les fonctions, outre la police nocturne, consistent, toutes les trente minutes, à crier l'heure qu'il est et le temps qu'il fait.

Pour les Européens, cette coutume a quelque chose de primitif qui amène le sourire aux lèvres ; mais dans un pays où, malgré le luxe et les fêtes, la plupart des indigènes suent la misère, cette façon de remplacer l'horlogerie par des chrétiens témoigne d'une certaine sollicitude originale pour les besoins des habitants.

Donc, presque à chaque instant, ces gardes, qu'on appelle des *serenos*, et qui font leur service à cheval, glapissent en même temps :

« *Son las tres*, ou *cuatro ! son las cuatro y media !* » et ils ajoutent *lluvia*, pluie, ou *sereno*, beau temps, ou tout autre mot, suivant les circonstances. Enfin, lorsque sonnent cinq heures, ils l'annoncent et chantent ensuite une prière qui commence ainsi : « *Ave, Maria, purissima, castissima, inviolatissima*, etc., » ce qui veut dire que leur besogne de nuit est terminée, et qu'ils vont aller se coucher après avoir été relevés de leur service par des gardes de jour nommés *vigilantes*.

Or ce matin-là, et déjà bien avant que les invités de la *tertullia* maritime décidassent qu'ils iraient finir la fête à terre, les *serenos* de Talcahuana échangeaient, en se croisant dans les rues, des paroles inquiètes. L'atmosphère était d'une pesanteur étouffante, et l'on entendait la mer mugir d'une façon lugubre, malgré l'absence de brise.

Dans la montagne, et par cinq ou six fois, les chiens avaient poussé ce hurlement plaintif qui fait froid dans les os. Un de ces écroulements de roche dont j'ai parlé avait lancé sa détonation aux échos des précipices ; en un mot, pour les gens expérimentés, on pouvait craindre une catastrophe prochaine, et le mieux était de se mettre prudemment à l'abri.

Un vieux *sereno*, qui entendit sonner cinq heures au moment où il passait devant la maison dans laquelle le bal avait repris de plus belle, jeta son cri, marmotta sa prière, et ne craignit pas d'ajouter ensuite, pour caractériser le temps qu'il faisait, le terrible mot : *Temblor*, tremblement de terre.

Les autres *serenos* le répétèrent. Pas un des fous qui dansaient à deux pas n'entendit cette menace, mais les autres habitants se levèrent en sursaut, comme si ce mot fatal eût été poussé au-dessus de la ville par la poitrine d'airain d'un géant plus haut que la montagne.

A six heures, tous les habitants de Talcahuana étaient dans les rues, au milieu des places, délibérant sur le parti qu'il y avait à prendre. Une légère secousse avait eu lieu déjà. Le vieux *sereno* ne s'était pas trop avancé.

On interrogeait les vieillards ; on courait chez soi prendre ce que l'on avait de plus précieux ; on mettait les enfants et les femmes en sûreté.

Cependant le bal continuait. Trop préoccupés de leur propre salut, les fuyards n'avaient pas songé à prévenir les danseurs. Un *vigilante*, pourtant, qui passait devant la maison du négociant où l'on se gorgeait de plaisir avec tant d'insouciance, un *vigilante* frappa à la fenêtre, à travers les vitres de laquelle on voyait bondir les couples languissants, et quand on lui eut ouvert cette fenêtre, il laissa tomber de ses lèvres cette effroyable parole : *Temblor !*

Prononcée par l'homme de police, elle produisit l'effet du *Mané, Thécel, Pharès*. Les guitares s'arrêtèrent net, comme si elles eussent été déjà englouties ; le verre tomba des mains de ceux qui complétaient leur ivresse et qui furent dégrisés du même coup ; les paroles d'amour expirèrent sur les lèvres des jeunes gens et des belles senoritas. Une pâleur livide passa comme un brouillard sur tous ces visages rougis par la fatigue et la veille l'instant d'auparavant. Ce fut un silence redoutable pendant quelques minutes.

Alors une voix cria : *Fuera !* dehors !

Le *sereno*, que ce spectacle avait arrêté un instant, voulut reprendre sa course, mais son cheval refusait de marcher et, comme si ses quatre pieds eussent été plantés en terre, commencait à trembler de tous ses membres. Au loin et déjà hors de la ville on voyait la procession des habitants de Talcahuana se dirigeant en toute hâte vers les hauteurs du cap Estero, point culminant de la presqu'île qui sépare la baie de Conception de la baie Saint-Vincent.

A peine ce mot *fuera* eut-il été prononcé, que par

les fenêtres, les portes et toutes les issues, la foule des danseuses et des danseurs se précipita comme une trombe. Les Chiliens, affolés par la peur, n'avaient plus conscience de leur dignité ni de la faiblesse des femmes et des enfants. Ils écrasaient et piétinaient une masse renversée pour sortir plus vite.

Il faut le dire à la louange des marins, pas un de ces rudes baleiniers, pas un de ces coureurs de mer ne fit mine de bouger avant que les femmes et les enfants fussent sains et saufs.

Mais il était déjà trop tard. A peine une vingtaine de personnes étaient-elles parvenues dans la rue, qu'on entendit un effroyable bruit souterrain, et qu'une première secousse se fit sentir.

La maison chancela; ce furent des craquements épouvantables, la ville entière se trouva enveloppée de poussière... ou de fumée... qui l'a jamais su? Chacun fuyait de toutes ses forces...

Puis, tout à coup, la montagne se mit à mugir avec violence; une seconde secousse, à laquelle rien ne résista, fut annoncée par un grondement souterrain d'une puissance indicible.

Ordinairement, les oscillations des tremblements de terre sont horizontales, et vont du nord au sud ou de l'est à l'ouest. Ce jour-là, il était sept heures moins quelques minutes, les oscillations se produisirent verticalement, c'est-à-dire de bas en haut. Ce fut comme si une puissance souterraine eût voulu soulever la croûte terrestre en la frappant à coups précipités. Les maisons, secouées de cette terrible façon ne résistèrent pas longtemps, comme on le pense, et toute la ville fut en un moment un monceau de ruines. D'abominables et nouveaux nuages de poussière partirent de cet amas de décombres et menacèrent d'asphyxier les fugitifs et ceux qui se trouvaient sous les débris des maisons écroulées.

A chaque instant, la foule amassée sur le cap Estero voyait sortir de cette poudre des fuyards épouvantés qui venaient se joindre à elle, et une quinzaine de minutes après, quand on se compta, il manquait vraiment peu de personnes à l'appel.

Par une espèce de miracle, presque tout le monde s'était sauvé. Les maisons sont construites si légèrement que leur chute avait à peine causé par-ci par-là quelques malheurs, et encore espérait-on retrouver une partie des absents contusionnés, blessés peut-être, mais non pas morts.

(*à suivre.*) CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 novembre 1892.

— *Avant la séance.* Dans la salle des Pas-Perdus, M. Darboux appelle l'attention de plusieurs de ses collègues sur l'anniversaire de la naissance d'un des plus éminents géomètres de notre siècle. Le 24 décembre prochain, M. Hermite, professeur à la Sorbonne et membre de l'Académie des sciences depuis 1856, aura soixante-dix ans.

La vie entière de ce savant, rappelle M. Darboux, a été consacrée à la science. Depuis ces précoces travaux qui attiraient sur un jeune écolier l'attention de Jacobi jusqu'à son récent mémoire sur les *Applications des fonctions elliptiques*, il a sans cesse marché de découverte en découverte. De tous ces efforts il s'est toujours cru assez récompensé par les progrès de ses deux sciences de prédilection : l'arithmétique et l'analyse, et il n'a recherché ni les honneurs ni la gloire.

Mais, s'il fuit une notoriété bruyante, il ne repoussera pas sans doute un témoignage sincère de reconnaissance et de respect. C'est pourquoi un groupe d'élèves et d'admirateurs de M. Hermite croit devoir faire appel à ceux qui ont suivi ses leçons, à ceux qui l'ont approché ou qui ont, d'une manière quelconque, subi son influence.

Ces élèves et ces admirateurs appartiennent à toutes les nations du monde, où ils sont à la tête du mouvement scientifique. Ils ont ouvert au secrétariat de l'Institut de France une souscription pour offrir au savant français, à l'occasion de son soixante-dixième anniversaire, une médaille commémorative portant son effigie.

— *Physique.* M. Mascart présente à l'Académie, de la part de M. Charles Henry, un exemplaire d'un lavis lumineux imprimé en dégradé selon les procédés ordinaires de la typographie par une planche de cuivre avec du sulfure de zinc phosphorescent au lieu d'encre. Après avoir déterminé la loi d'émission et l'intensité lumineuse des différentes teintes, l'auteur a pu résoudre expérimentalement le problème important de la relation mathématique qui relie à l'intensité lumineuse les numéros d'ordre des différentes teintes. Ces numéros d'ordre ne sont pas autre chose que les degrés successifs de la sensation. M. Charles Henry parvient à représenter les observations par une formule très différente de la célèbre loi psychophysique de Fechner et qui n'est pas soumise aux mêmes difficultés théoriques.

— *La nouvelle comète.* M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, donne quelques renseignements sur la comète dont on a annoncé la découverte ces jours derniers. Il annonce que ce nouveau corps céleste, découvert, il y a huit jours à Londres, par M. Holmes, est très beau aujourd'hui et visible à l'œil nu, comme la nébuleuse d'Andromède, dont il est voisin dans le ciel. On l'a observé deux fois à Paris. M. Bigourdan a profité de deux éclaircies au milieu du mauvais temps et a pu contrôler les observations de M. Holmes.

Un astronome de Berlin a annoncé que cet astre n'était qu'un fragment de la comète de Biéla, qu'on n'a plus revue depuis plus de trente ans, sauf en 1872 et 1885, où des flux abondants d'étoiles filantes, observés le 27 novembre, ont été reconnus provenir de fragments très petits et nombreux de la comète de Biéla. Cette année, dit M. Tisserand, à partir du 25 novembre, les observateurs feront bien de surveiller le ciel pour voir s'il y aura des flux analogues.

Ajoutons encore, pour les personnes peu familiarisées avec les questions d'astronomie, que la comète est visible tous les soirs, vers huit heures. L'observateur placé, par exemple, sur la place de la Concorde la déterminera, avec un peu d'attention, dans la direction du nord, à peu près au zénith de l'église de la Madeleine ou, si l'on préfère, perpendiculairement à ce monument.

— *Élection.* Après plusieurs autres communications très techniques, l'Académie a procédé à l'élection de la commission de présentation des candidats à la place d'académicien libre, en remplacement de M. Lalanne.

Cette commission devant, aux termes du règlement, être composée de deux membres pris dans la section des sciences mathématiques, deux membres pris dans la section des sciences physiques, deux parmi les académiciens libres et du président en exercice, l'Académie a désigné par vote : MM. Bertrand, Fizeau, Daubrée, Schlœsing, baron Larrey, Damour et d'Abbadie.

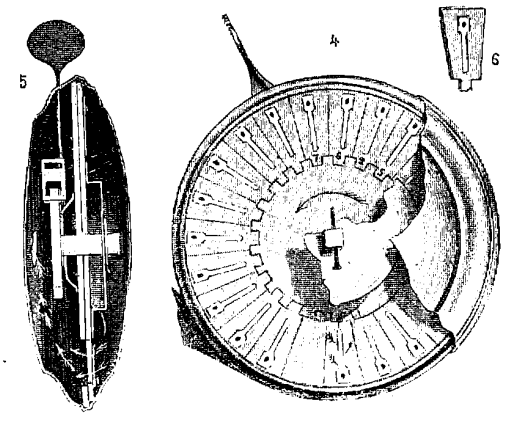
Les candidats qui se présentent pour succéder à M. Lalanne sont, par ordre alphabétique : MM. Brouardel, doyen de la Faculté de médecine de Paris; Adolphe Carnot, ingénieur des mines; colonel Laussedat, directeur du Conservatoire des arts et métiers; Lauth, ancien directeur de la manufacture de Sèvres, et Rouché, professeur de mathématiques au Conservatoire des arts et métiers.

L'élection aura lieu au cours de la séance prochaine.

INDUSTRIE DU JOUET

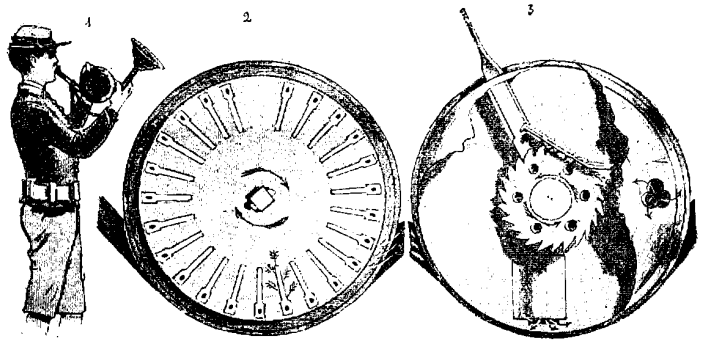
TROMPETTE MÉCANIQUE

La figure 1 faite d'après les gravures du *Scientific american*, montre l'instrument extérieurement, tel qu'on le tient lorsqu'on en joue. Les figures 2 et 3 sont deux coupes faites dans l'axe de la chambre à air interposée entre l'embouchure de la trompette et son pavillon. Cette chambre est divisée en deux compartiments par une cloison et les figures sont faites de telle façon que le compartiment placé à la gauche du collégien est représenté dans la figure 2, celui situé à sa droite, dans la figure 3. Ces deux compartiments sont ouverts par leur face extérieure et laissent ainsi voir le mécanisme qu'ils renferment.



TROMPETTE MÉCANIQUE.
Dispositif pour les airs variés.

Le compartiment de la figure 2 est celui dans lequel l'air arrive tout d'abord. Il contient un disque percé d'ouvertures presque complètement obturées par des languettes métalliques. A la partie inférieure de la cloison de séparation est ménagée une ouverture par laquelle pourra s'échapper le courant d'air au moment où une fente du disque se trouvera en face. L'air, en passant, fera vibrer la languette métallique et ces vibrations donneront une note. L'air sort ensuite par les ouvertures ménagées dans le second compartiment. Sur les figures, la direction du courant d'air est indiquée par des flèches ; la description est par conséquent facile à suivre.



TROMPETTE MÉCANIQUE. — Dispositif pour air unique.

Telle est donc la manière d'émettre une note ; pour en émettre plusieurs qui, par leur succession, formeront un air de musique, il suffit de faire passer devant l'ouverture de la cloison les différentes fentes ouvertes sur le disque mobile du premier compartiment. Voici comment ce résultat est obtenu.

Dans le second compartiment, sur le même axe que le disque mobile, se trouve une roue à rochet, dont tout mouvement est communiqué au disque mobile. Pour faire avancer cette roue, il suffit d'actionner un levier saillant à l'extérieur qui, par son simple mouvement de va-et-vient, engrène une dent de la roue et la fait avancer. La distance qui sépare chaque dent est, bien entendu, calculée de façon qu'à chaque pas de la roue à rochet corresponde un mouvement du grand disque tel qu'une nouvelle fente vienne faire face à l'ouverture de la cloison.

La dimension des fentes et des languettes qui les recouvrent est calculée de façon à produire un air de musique, toujours le même pour chaque trompette, et les joueurs sont obligés de le recommencer après l'avoir terminé. Nos figures 4, 5 et 6 donnent les détails d'un instrument en tout semblable au précédent, mais plus perfectionné cependant, car on peut changer à volonté les airs qu'il est chargé de débiter.

Le deuxième compartiment de ce jouet est absolument identique au précédent, les seules modifications introduites ont rapport au premier compartiment. Le disque mobile, percé d'ouvertures à languettes métalliques, est modifié de telle façon que ces ouvertures et languettes puissent être placées et enlevées à volonté. La pièce mobile est représentée figure 6, c'est elle qui porte l'ouverture et la languette, c'est elle qui produira la note.

Les tenons de ces pièces s'adaptent dans des mortaises placées radialement à la périphérie d'un petit disque et sont maintenues en place au moyen d'une sorte de couvercle métallique dont les rebords aplatis viennent assurer l'immobilité de l'ensemble. En changeant et en variant de toute façon la succession et la valeur des notes, on arrivera ainsi à jouer tous les airs.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

SCIENCES MÉDICALES

—

LES CURES D'EAU DE WŒRISHOFEN

Il existe à Wœrishofen, petite localité de la Bavière, un homme qui fait des cures merveilleuses, presque des miracles; cet homme est un curé, l'abbé Sébastien Kneipp, qui, après s'être guéri lui-même par un traitement hydrothérapique, en a voulu faire profiter les autres. Sa vogue est immense, les malades affluent dans la bourgade, si bien qu'on n'y peut trouver place et qu'on couche dans les wagons-salons des Compagnies de chemins de fer. Les malades viennent non seulement à Wœrishofen pour se traiter, mais aussi pour consulter l'abbé Kneipp, ne restant que quelques jours auprès de lui, juste le temps d'apprendre sa méthode et ses procédés pour appliquer l'hydrothérapie.

Comme tous les empiriques, et tous ceux qui



LES CURES D'EAU DE WŒRISHOFEN. — *La marche dans l'herbe mouillée.*

adoptent un traitement, l'abbé Kneipp prétend guérir toutes les maladies par sa cure d'eau, et il faut avouer qu'il réussit fort souvent là où bien des médecins avaient échoué. Au fond, l'abbé Kneipp fait d'excellente hydrothérapie; comme tous ceux qui, avant lui, se sont occupés de ce mode de traitement, il emploie les compresses, les bains simples, les bains de vapeur, les affusions, les lotions, les maillots et l'eau prise en boisson. Mais là où il diffère de tout le monde, c'est dans son mode d'application. Dans la généralité des cas, l'hydrothérapie agit un peu bien brutalement; se jeter sous une douche glacée ou s'entourer d'un drap mouillé au sortir du lit paraît bien dur. L'abbé Kneipp l'a compris, et il a inventé une série de *moyens de s'endurcir* dont beaucoup sont fort originaux et que nous allons passer rapidement en revue. Ces moyens lui servent de préparation aux pratiques hydrothérapiques proprement dites, pratiques fatigantes, comme le grand bain, le bain de vapeur ou le maillot qu'il ne répète pas plus de deux ou trois fois par semaine.

C'est d'abord la *promenade nu-pieds*, durant de quelques minutes à plusieurs heures, avec ou sans sandale. Au début, on garde ses bas, plus tard les pieds sont nus, plus tard encore on les trempe dans l'eau jusqu'à la cheville pendant quelques instants.

La *marche dans l'herbe mouillée*, d'une durée de 15 à 45 minutes, est pratiquée chaque matin par tous les malades en traitement. L'herbe peut être mouillée artificiellement ou par la rosée, peu importe, on peut même se contenter de marcher sur des dalles arrosées d'eau très froide. Notre gravure représente cette

partie du traitement, la promenade matinale de Wœrishofen; c'est un spectacle fort curieux que la vue de tous ces gens bien habillés qui marchent nu-pieds, se saluant et causant comme dans nos promenades publiques. Après cette sortie matinale, les pieds sont débarrassés des cailloux et de la terre qui peuvent s'y être attachés, puis remis dans les bas et les chaussures sans avoir été essuyés.

Dans le même ordre d'idées rentrent la marche dans la neige fraîchement tombée ou en train de fondre et dans l'herbe couverte de givre. Il est bien recommandé ensuite de ne pas rester en place, mais de faire une marche rapide d'un quart d'heure au moins, de façon à activer la réaction. Enfin, le matin et l'après-midi chacun doit prendre un bain de pieds dans le ruisseau qui traverse Wœrishofen.

L'*affusion des genoux* est le moyen le plus énergique employé par l'abbé Kneipp. Cette affusion se fait en versant de l'eau sur les genoux au moyen d'un arrosoir; c'est là un procédé très dur à supporter, mais qui semble aussi très efficace pour les maladies des pieds, puisqu'on cite le cas d'un malade ayant perdu les ongles des orteils et qui les recouvra après quelque temps de ce traitement.

Comme moyens hydrothérapiques proprement dits, l'abbé Kneipp se sert surtout des maillots et des compresses. Il ne s'agit pas ici de soustraire au corps du calorique, on n'emploiera donc pas de compresses antiphlogistiques, froides et fréquemment renouvelées; l'abbé veut *volatiliser et attirer au dehors les humeurs malsaines*. Il fera la réaction aux environs des parties enflammées, les compresses et les maillots seront laissés en place jusqu'à ce que le malade ressente une sensation de chaleur pénible. Ils seront enlevés aussitôt de façon à ne pas dépasser le but en fatiguant le malade.

Le *demi-maillot* consiste en un vieux sac de blé, dans lequel on s'enroule; ce maillot va de l'aisselle à la naissance des cuisses, c'est le mode de traitement que préfère l'abbé.

« Ce topique admirable, dit-il, trouve les applications les plus diverses dans les engorgements de l'estomac, dans les maladies du cœur et des poumons, dans différentes infirmités de la tête et de la gorge. Quand je suis dans le doute au sujet d'un état pathologique, quand je ne reconnais pas le siège du mal, c'est toujours le demi-maillot qui est mon guide et mon meilleur conseiller ».

Les bains froids sont aussi très en usage, mais pris dans des conditions spéciales. « Il faut que le corps tout entier soit parfaitement chaud. Si donc vous vous êtes bien échauffé, soit auprès d'un poêle, soit par le travail ou la marche, vous vous trouvez dans l'état prescrit. Quand, au contraire, vous éprouvez quelque frisson ou que vous avez les pieds froids, ne prenez jamais un bain froid général, avant de vous être convenablement réchauffé par un exercice. Si, par contre, vous transpirez ou que vous soyez même tout en nage, ne craignez rien, mais prenez tranquillement votre bain froid général (pourvu toutefois que vous soyez bien portant). Il y a beaucoup de gens, même des gens de réflexion et de sang-froid, qui ne craignent rien tant que l'immersion froide quand le corps est en sueur. Et pourtant, rien n'est moins dangereux. Oui, j'ose soutenir la proposition bien étudiée et basée sur une longue expérience: plus la sueur est abondante, mieux cela vaut, et plus le bain sera efficace. »

De plus, il recommande que le bain soit court, de façon à ne pas soustraire trop de calorique au corps. Au sortir du bain, il est absolument interdit de s'essuyer, il faut remettre immédiatement des vêtements bien secs puis se livrer à une marche ou à un exercice quelconque. Il est curieux de voir combien vite on se trouve séché et réchauffé dans ces conditions.

Dans ces derniers temps l'abbé Kneipp a complètement supprimé les bains chauds, il les donnait d'ailleurs d'une façon bien particulière, les faisant suivre sans transition d'une plongée dans l'eau froide. Son *bain à triple alternative* était ainsi constitué :

10	minutes	dans l'eau chaude
1	—	dans l'eau froide
10	—	dans l'eau chaude
1	—	dans l'eau froide
10	—	dans l'eau chaude
1	—	dans l'eau froide
TOTAL.....	33	minutes.

Enfin, ajoutons à tous ces moyens les douches, utilisées depuis peu de temps et qui, jusqu'à présent avaient été suppléées par des affusions faites au moyen d'un petit arrosoir de jardinier ordinaire.

En résumé, l'abbé Kneipp, s'il émet des idées théoriques un peu extraordinaires et s'il explique les effets de l'hydrothérapie d'une façon qui n'est pas admise généralement, se sert cependant admirablement du traitement par l'eau. Il a su en tirer tout le parti possible et transformer ses cures suivant les habitudes de ses clients de façon à leur éviter les désagréments qu'entraîne ordinairement avec elle l'hydrothérapie.

ALEXANDRE RAMEAU.

AÉRONAUTIQUE

MON ASCENSION DE 36 HEURES

Un mois et un jour après mon ascension du 22 septembre, j'ai été assez heureux pour accomplir une ascension beaucoup plus intéressante que celle dont j'ai raconté les principaux incidents (1). J'avais pris le même ballon, mais je m'étais résigné à partir seul afin d'avoir à ma disposition une plus grande quantité de lest. Je n'ai pas eu à m'en repentir, au point de vue technique, car il m'a été possible d'emporter une plus grande quantité de lest; mais le voyage eût été bien plus attrayant si j'avais eu avec moi un compagnon.

Le problème qui m'avait été proposé par M. Farjas, directeur des *Inventions nouvelles*, était de m'avancer le plus possible dans la direction de l'Est. J'ai réussi

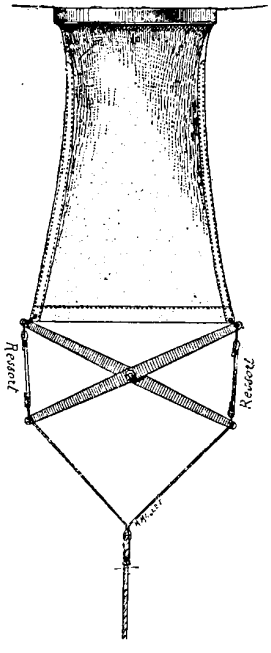
(1) Voir le n° 261.

au delà de mes désirs, car j'étais loin de me douter que, sans prendre de repos, je pourrais voyager pendant trente-six heures et demie et la trajectoire finale de mon voyage, c'est-à-dire la ligne qui joint l'usine à gaz de la Villette à Wahlen est presque exactement dirigée dans la ligne Ouest-Est, c'est-à-dire le long du parallèle même de Paris.

Si l'on compte toutes les sinuosités de ma route, on arrive à un développement de 800 à 900 kilomètres, et à vol d'oiseau mon trajet est d'environ 600 kilomètres. Ces chiffres sont fort honorables, et sans m'en être préoccupé, j'ai fait le plus long voyage dont l'histoire des ballons ait conservé le souvenir. Car aucun n'a duré plus de vingt-quatre heures sans que l'aéronaute ait pris du repos et fait escale. C'est une distinction que je ne cherchais nullement et que je dois un peu au hasard, car je ne crois pas que l'aéronaute doive être gouverné par son ballon. Bien au contraire, je suis persuadé, comme M. de Fonvielle l'a écrit il y a bien longtemps dans *La Science en ballon*, que c'est l'aéronaute qui doit diriger son ballon, j'estime qu'on peut arriver sans difficulté à le faire dans de très grandes limites, si l'on est assez habile pour tirer parti de toutes les circonstances météorologiques qui se présentent dans une ascension exécutée par une situation atmosphérique choisie. On connaissait, depuis Pilâtre de Rozier, le plan qui consiste à combiner des directions aériennes de manière à ne pas s'écarter notablement de la ligne indiquée à l'avance. Ce que l'on connaissait moins, c'est l'importance des résultats que l'aéronaute peut obtenir s'il sait descendre sans avoir besoin de sacrifier son gaz, et si, par conséquent, il peut exécuter la plus utile des manœuvres, trouver à terre un surcroît de lest pour résister à l'opération énergique exercée par la chaleur du soleil. Tel est le genre de succès auquel j'attache principalement de l'importance. Car, cette manœuvre était jusqu'ici restée à l'état de théorie dans les ouvrages où l'on a exposé les principes de la direction naturelle mais personne n'avait pu en démontrer à la fois l'utilité et la facilité par une expérience indiscutable. J'espère avoir ajouté quelque chose au bel art de la navigation aérienne en apportant une démonstration décisive.

Cette manœuvre peut se répéter tous les matins au lever du soleil, parce que l'aérostat, alourdi par le refroidissement, ne demande qu'à arriver en contact avec le sol. En outre, par une heureuse coïncidence constatée par les météorologistes, et à laquelle les aéronautes n'avaient point porté une attention suffisante, c'est à ce moment qu'a lieu le minimum diurne de la force du vent. Sauf le cas de grande tempête, facile à prévoir, l'aéronaute n'a même pas besoin de trouver des paysans qui l'arrêtent. Le plus léger grappin suffira pour qu'il puisse sans sortir de la nacelle et sans aucune assistance du dehors, ramasser la quantité de terre ou de sable dont il a besoin et regagner la haute atmosphère avec le surcroît de force ascensionnelle que lui donnera le soleil.

Je n'avais introduit dans la construction de mon ballon aucune modification, si ce n'est que j'avais pourvu mon appendice d'un appareil destiné à en obtenir la fermeture hermétique. C'est une espèce de croix formée par deux lattes mobiles autour de leur pivot commun, solidarisée avec des ressorts en caoutchouc qui leur permettent de jouer automatiquement. Mais une corde qui pend au-dessus de la tête de l'aéronaute donne en outre la facilité de l'ouvrir à volonté. Ce dispositif des plus simples, et dont mon dessin suffira pour faire comprendre le jeu, a fonctionné de la façon la plus satisfaisante. C'est à son usage que je dois en partie la conservation de mon gaz, qui a été très remarquable.



MON ASCENSION DE 36 HEURES.
Dispositif de la fermeture hermétique.

En effet, quand je suis arrivé à Walhen, mon ballon était tout surchargé de givre ; cependant il flottait encore. Si la journée avait été chaude, tout ce givre se serait fondu, et je serais reparti avec une quantité de lest considérable, peut-être assez pour filer encore pendant vingt-quatre heures.

C'est en quelque sorte malgré moi que j'ai inauguré ce genre de navigation véritablement fin de siècle, car je ne doute pas que sans aide un voyage à travers l'Europe puisse être accompli avec autant de facilité que dans les romans de M. Jules Verne.

Pour explorer de la sorte l'Afrique comme le proposent deux rédacteurs des *Annales maritimes et coloniales*, il faudrait avoir fait ses preuves dans des expéditions moins dangereuses, car les naïfs paysans allemands qui ont saisi mon guide-rope seraient remplacés par des nègres animés de sentiments tout à fait malveillants à l'égard des voyageurs, et qui n'auraient point certainement à satisfaire une curiosité innocente.

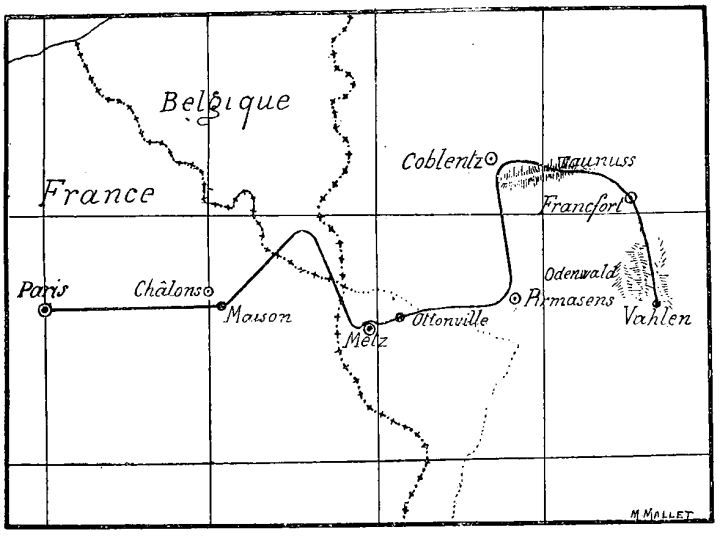
Le 24 octobre, il était sept heures et demie du matin, et j'étais un peu engourdi par treize heures et demie de séjour dans les airs, par une température assez basse, lorsque je sentis que mon ballon s'arrêtait. Je regardai bien vite ce qui se passait, et je m'aperçus que deux paysans alsaciens avaient saisi mon guide-rope. Ils n'étaient pas seuls, et à quelque distance on voyait arriver au grand galop un gendarme allemand, ayant en tête le casque armé du fameux paratonnerre. Comme je suis déjà descendu plusieurs fois en Allemagne, et que je n'avais point emporté d'appareil photographique, je n'avais point

de motif pour faire résistance et couper les cordes. Du reste, tout mon lest ayant été usé, je n'aurais pu que remettre à un peu plus tard cette singulière visite de douane. Je ne pouvais espérer me dérober à cette formalité sans précédents dans l'histoire de l'aérostation.

Le gendarme fut du reste très convenable. Il me fit prier très poliment par un interprète d'avoir à sortir de la nacelle pour m'entretenir avec lui. Puis il se mit à ma place, regarda tous les objets que j'emportais, et, après une inspection minutieuse, me fit dire que j'étais libre de continuer ma route.

Mais, pendant ces quelques minutes, il s'était passé un événement heureux auquel je ne m'attendais nullement.

Il tombait une pluie abondante. Cette pluie avait fait fondre les cristaux de neige qui couvraient la partie supérieure de mon aérostat, et qui l'avait surchargé d'un poids de plus de 100 kilogrammes. J'avais retrouvé en quelques minutes une force ascensionnelle extraordinaire. Les braves Alsaciens qui étaient accourus autour de ma nacelle m'aidèrent à embarquer de la belle et bonne terre de leur pays, une sorte d'argile teinte en rouge par de l'oxyde de fer, et dont je fis des boules que je débitai avec une facilité extrême pendant le reste de mon voyage.



MON ASCENSION DE 36 HEURES. — Itinéraire du ballon.

Il y a évidemment de grands hasards dans le monde ! N'est-il pas surprenant que ce complément indispensable de la méthode de Pilâtre de Rozier ait été fortuitement découvert dans la patrie du plus illustre des éronautes français.

Je peux citer d'autres faits curieux qui feraient réfléchir des amateurs de coïncidences étranges. Le jour où je suis parti de Paris, le 23 octobre 1892, était le centième anniversaire de l'entrée des Français à Francfort, sous le commandement du général Custine. Or, le 24 octobre au coucher du soleil, après une journée passée à courir des bordées au-dessus du Hunsruck et du Taunus, chaînes de montagnes fort curieuses, mon ballon passait au-dessus de la ville de Francfort, que je reconnaissais très bien à la forme de ses lampes électriques, que j'avais dessiner pour illustrer des articles scientifiques.

MAURICE MALLET.

EXPOSITIONS

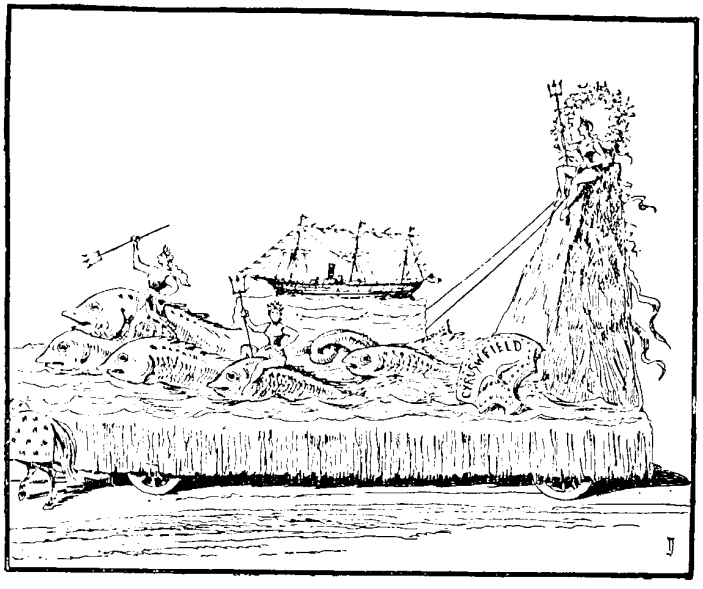
Le Centenaire de Christophe Colomb

Les fêtes du centenaire ont offert un éclat véritablement remarquable aux États-Unis. En effet, les habitants de cette grande République, dont la population dépasse aujourd'hui soixante millions d'êtres humains, considèrent cet événement inouï dans l'histoire du progrès comme les intéressant d'une façon toute particulière. Il leur semble qu'ils sont les héritiers de la vieille Europe, et qu'ils sont destinés à prendre la tête du mouvement remarquable entraînant les deux moitiés du monde vers des destinées inconnues.

Ces cérémonies ont été surtout remarquables par l'importance que, même dans les villes de second et de troisième ordre, on a donné à l'électricité cette force toute spéciale qui semble symboliser le rôle du XIXe siècle dans les annales de la civilisation. Nous avons déjà cité dans nos chroniques quelques exemples des illuminations qui ont eu lieu dans l'intérieur du pays. A New-York elles se sont multipliées sur une échelle incroyable. Les édifices particuliers ont lutté avec les édifices publics, plutôt par la profusion avec laquelle les lampes à incandescence ont été employées, que par le goût avec lequel on a mélangé dans leurs bataillons serrés des lampes à arc d'une grande puissance.

Parmi les innovations que nous signalerons aux héritiers de M. Alphand, dont le génie paraît avoir besoin d'être stimulé, se trouve celle qu'a réalisée une simple Compagnie d'assurances qui a placé dans son illumination des roues portant à leur périmètre des lumières colorées mises en rotation, plus ou moins rapide, de manière à donner naissance aux effets les plus curieux. On a également promené dans les rues de New-York des chars sur lesquels on a placé des statues colossales à l'instar de celles qui ont circulé sur nos boulevards. Mais ces chars portaient des accumulateurs, de sorte que ces illuminations électriques produisaient des effets bien autrement curieux et fantastiques que ceux que nous avons dû nous borner à admirer en plein jour. Si nous continuons ainsi à

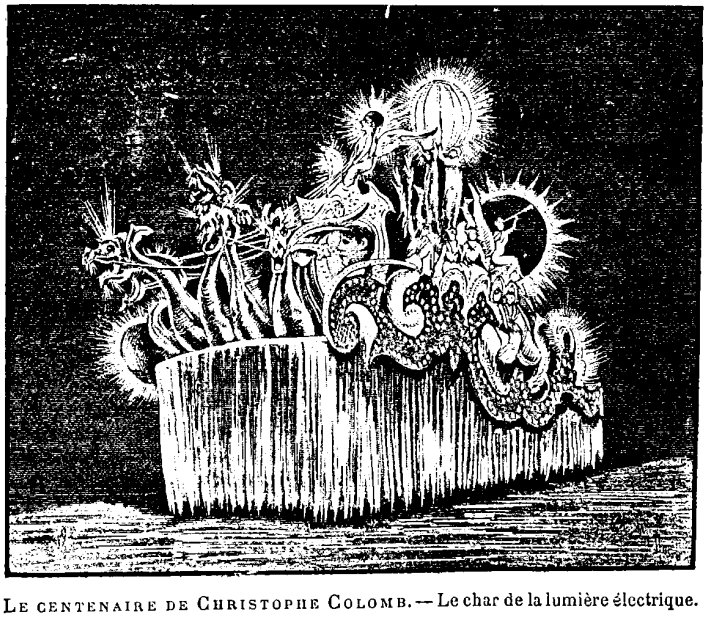
nous contenter de nos maigres cordons de becs de gaz, nous perdrons certainement notre ancienne réputation de goût et d'élégance. La célébration des grands centenaires de l'histoire est une excellente habitude, à condition qu'à force de regarder en arrière, nous ne devenions plus, en quelque sorte, incapables de regarder en avant!



LE CENTENAIRE DE CHRISTOPHE COLOMB.
Le char du télégraphe sous-marin.

Malgré la splendeur de la fête à New-York, ce n'était point dans cette grande cité que le principal intérêt de la cérémonie se trouvait concentré. C'était, comme il est facile de le comprendre, à Chicago, sur les bords du lac Michigan, où les différents palais devaient être inaugurés par le Président des États-Unis. Beaucoup de gens, en effet, avaient déclaré que jamais cette masse de bâtiments ne pourrait être terminée en temps opportun. Ce triste oracle, moins certain que ceux de Chalchas, a reçu un heureux et complet démenti.

Retenu à Washington, par la maladie de sa femme et par le soin de sa candidature, le président Harrisson n'est pas venu. Mais le vice-président l'a remplacé sans que la cérémonie y ait rien perdu d'éclat. Les clefs ont été remises au jour assigné par la tradition historique pour le débarquement de Colomb.



LE CENTENAIRE DE CHRISTOPHE COLOMB. — Le char de la lumière électrique.

Ce qui pesait en ce moment sur les habitants de Chicago, c'était la question de la participation de l'Europe. En effet, personne ne se dit, que l'adhésion du vieux monde ne pouvait être bien cordiale, si le pouvoir restait aux mains des protectivistes. Quoique les fêtes aient été splendides, elles n'ont pas eu l'éclat de celles qui auront lieu quand M. Cleveland aura pris possession de la Maison-Blanche, où le vote des électeurs présidentiels vient de l'envoyer après une victoire sans précédent. Nous ne pouvons, en ce moment, mettre sous les yeux du public une vue des monuments qui, groupés dans un vaste parc semé d'arbres, lui donnent l'aspect d'une cité de palais, mais n'offrent pas ce majestueux spectacle que le Champ-de-Mars présente en ce moment. Malgré tous les efforts des architectes il manque à cette exposition en véritable centre d'attraction, ce que la Tour Eiffel commençait à merveille, et que la salle des Machines complétait superbement, grâce au grand dôme, qui lui servait si bien de trait d'union.

Mais déjà la grande pièce d'eau présentait un aspect tout à fait imprévu, Quoique ce spectacle fût

loin d'effacer, ou même seulement de rappeler celui de Venise, il offrait un avantage, que ni la reine des lagunes, ni notre cher Paris n'ont jamais possédé. Les eaux tranquilles étaient sillonnées par des gondoles que des bateliers discrets et peu bruyants faisaient mouvoir. Toutes ces barques étaient mues par des moteurs électriques, comme celles que M. Trouvé faisait déjà fonctionner dans les bassins de l'Exposition d'électricité. Qui se fût douté en contemplant ce premier triomphe de la navigation électrique que c'est à Paris que les accumulateurs ont été inventés... Ne croirait-on pas plutôt que Gaston Planté était un compatriote de Franklin?

Loin de nous la pensée d'être un oiseau de mauvais augure, mais nous ne pouvons nous empêcher d'évoquer un souvenir récent.

Quoique l'Exposition centenaire de Philadelphie qui eut lieu en 1876 fût, somme toute, peu de chose si on la compare à celles de Londres et de Paris, elle occupera cependant dans l'histoire une place véritablement hors ligne.

En effet, de cette solennité industrielle il est resté un grand et glorieux souvenir. C'est là que le téléphone a fait son apparition! C'est là que la physique a accompli un miracle si grand, que plusieurs savants sont morts avant de consentir à croire que c'était autre chose qu'une grossière mystification.

En matière de science, on peut dire que l'esprit prophétique n'est le privilège de personne. On n'a point encore vu de vulgarisateurs ni de philosophes annoncer à l'avance quelle sera la merveille de demain, mais, si quelque corporation doit être à l'abri de toute prétention à cet égard, c'est jusqu'ici celle des distributeurs de récompenses et des rédacteurs de rapports à l'issue de grandes expositions. Pour ne pas multiplier les citations, nous ne montrerons qu'un exemple, mais nous pensons qu'il suffira. Croira-t-on que les rapporteurs du 1855 ont laissé les premières couleurs d'aniline dérivées des goudrons de houille dans un coin de l'annexe des Champs-Élysées, et n'y ont point prêté la moindre attention?

Ce que l'on peut souhaiter à l'Exposition qui vient de recevoir le baptême du feu lors du grand anniversaire, ce n'est même pas qu'il s'y révèle des Colombs scientifiques, qui découvrent des mondes nouveaux dans l'Océan infini de la pensée; c'est seulement qu'il ne s'y trouve que des hommes utiles, profitant de cette occasion mémorable pour aider les nations à tirer tout le bien possible des ressources effectives que la science met à leur disposition. Qu'elles seraient heureuses et puissantes, si seulement elles renonçaient à s'occuper de toutes les inventions néfastes qui consistent à perfectionner l'art atroce de s'égorger. Que de pas ne ferait point l'humanité sur la route de l'éternel avenir, si le génie du mal ne s'efforçait de détourner de leurs voies naturelles les œuvres du génie du génie.

W. DE FONVIELLE.

GÉNIE CIVIL

NOUVEAU PROJET D'UNE VOIE DE COMMUNICATION SOUS-MARINE

ENTRE L'ANGLETERRE ET LA FRANCE

SUITE ET FIN (1)

Les cylindres à assembler, préparés ainsi qu'on vient de le voir, sont amenés sur le lieu de pose. On les met à la mer, convenablement lestés par le poids d'une partie de la maçonnerie qui doit les revêtir intérieurement. L'un des cylindres est amarré à un fort navire stationnaire qui l'amène dans la position voulue. L'autre cylindre amené par un remorqueur placé vers le milieu de sa longueur, est dirigé dans le sens de l'assemblage, au moyen de deux barquettes à vapeur, à évolutions rapides.

Les parties à joindre correspondant convenablement, une traction est exercée par des treuils à vapeur installés sur le second cylindre, dans la direction de l'axe du premier. Cette traction se poursuit jusqu'à ce qu'on ait obtenu la pénétration à une longueur du joint. Celui-ci est alors étanche, même sous une pression de plusieurs atmosphères.

Deux hommes descendent ensuite dans le compartiment intermédiaire, dont l'eau aura été préalablement épuisée, au moyen de pompes, et ils opèrent le serrage aux deux tiers du cylindre, au moyen du tendeur rigide.

A ce moment, on fait un premier serrage très lâche du deuxième joint de recours à collet, et on vérifie de nouveau le pourtour du joint.

Tous les tronçons étant ainsi vérifiés et raccordés, la conduite est prête à être descendue à fond, quand une longueur suffisante de tronçons assemblés est ainsi préparée. Inutile de dire que des dispositions spéciales seront prises pour assurer le maintien des pièces assemblées.

Les tronçons terminaux d'atterrissement ne sont joints aux extrémités de la conduite qu'après l'immersion complète de celle-ci. Le tube est ainsi descendu à fond, successivement et graduellement, jusqu'aux extrémités.

Le raccordement aux deux rives peut s'effectuer au moyen de scaphandres, ou bien en pratiquant un puisard en béton, qui permettrait le travail de jonction à sec. C'est là une opération très simple et très facile.

L'immersion du tube métallique ainsi obtenue, on procède au travail de la maçonnerie définitive après avoir serré les joints de sûreté, et épuisé l'eau du premier tronçon. On ouvre les autres autoclaves supérieures du diaphragme, et on introduit les matériaux nécessaires au parachèvement du tunnel.

On leste ce tronçon au moyen de ces matériaux, et l'eau de lest est expulsée par simple refoulement.

On serre les vis qui doivent retenir le tuyau contre le sol pour, autant que cela soit nécessaire, en vérifier les joints; on enlève la cloison intermédiaire, et

(1) Voir le nº 262.

les maçons peuvent commencer leur œuvre pour l'achèvement définitif et le revêtement de la voie. Cela fait, on amène jusqu'à l'extrémité du tronçon les wagons chargés de matériaux de lest et de construction du deuxième tronçon, pour lequel il est procédé de la même façon en partant de l'autre rive.

Des ouvrages à vis et en contrefort fixent le tuyau dans le fond, et donnent au conduit une stabilité absolue.

L'opération générale de la formation du conduit entre l'Angleterre et la France peut commencer sur les deux rives, et même simultanément, au besoin, sur le banc de Varne, qui servirait à l'établissement d'une station d'aérage, de garage et de communication avec un port de refuge destiné aux navires.

On donnerait au tunnel établi de la façon qui vient d'être exposée une plus grande durée en le recouvrant extérieurement d'une enveloppe en béton ou de blocage; mais cette précaution n'est pas indispensable, le conduit tubulaire ne devant servir qu'à recevoir la maçonnerie définitive.

Tel est le projet de M. Somzée, réalisable en tous points avec une grande économie, et une sécurité absolue au point de vue technique.

A cet égard, il corrobore et complète le projet de l'imminent ingénieur sir Charles Reed, qui, semble-t-il, ne serait pas éloigné de le fondre dans le sien.

Dans ces conditions, et étant donnée la haute compétence du célèbre ingénieur à qui l'on doit la conception et l'exécution de la plupart des grands travaux dont le Royaume-Uni a été doté depuis un quart de siècle, on peut espérer que, grâce à cette heureuse combinaison, la communication sous-marine entre la France et l'Angleterre sera dans un avenir prochain, un fait accompli.

LOUIS FIGUIER.

RECETTES UTILES

VERNIS FRANÇAIS POUR LES BOTTINES. — Prenez 1/2 litre d'esprit-de-vin, 3 litres de vin blanc, 250 grammes de gomme du Sénégal en poudre, 200 grammes sucre blanc, 60 grammes noix de galle en poudre, 125 grammes de sulfate de fer. Dissolvez dans le vin le sucre et la gomme, passez et mettez sur le feu en ayant soin de ne pas laisser bouillir; ajoutez alors la noix de galle, le vitriol et l'esprit-de-vin en remuant bien pendant 5 minutes. Au bout de ce temps, laisser refroidir et déposer, passez au travers d'une flanelle et mettez en bouteilles. On l'applique au pinceau. S'il n'était pas assez noir, on pourrait ajouter un peu plus de sulfate de fer et 3 décilitres d'une forte décoction de bois de Campêche, en même temps que 2 grammes de carbonate de potasse.

VERRE FLEXIBLE. — Un ingénieur autrichien, M. Eckstein, croit avoir trouvé une substance aussi transparente que le verre ordinaire, mais en même temps flexible et très solide. Voici comment il la prépare :

Dissolvez 4 à 8 parties de coton à collodion dans environ 1 pour 100 en poids d'alcool ou d'éther; cette solution est ensuite mélangée de 2 ou 4 pour 100 d'huile de ricin ou d'une autre huile non résineuse, puis avec 4 à 10 pour 100 de résine ou de baume du Canada.

Ce mélange, étendu sur une plaque de verre, est séché dans un courant d'air chaud à 50° et se transforme assez rapidement en une substance dure, vitreuse, transparente, dont l'épaisseur peut être réglée à volonté.

Cette plaque, très flexible et presque incassable, est sans odeur et résiste parfaitement à l'action des sels, des alcalis ou des acides. Son degré d'inflammabilité est très inférieur à celui des autres combinaisons de collodion et peut-être encore de magnésium. Un peu d'oxyde de zinc donne à la masse l'apparence de l'ivoire et on peut naturellement lui communiquer tout espèce de couleur ou de teintes.

PAPIER POUR LES MOUCHES. — Pour faire un bon papier, bien collant, pour attraper les mouches, mêlez à chaud 100 grammes d'huile de lin, 500 grammes de résine de pin et 100 grammes de mélasse. Appliquez chaud sur le papier.

PETITES INDUSTRIES DU PHOTOGRAPHE

Construction de lampes au magnésium.

Lorsque les amateurs désirent se livrer au plaisir, pas encore très artistique, de la photographie nocturne, ou qu'ils appellent à leur aide la lumière artificielle dans des cas spéciaux : intérieurs d'églises, de cavernes, etc., ils se plaignent sinon du peu d'efficacité des petits appareils du commerce, du moins de leur prix élevé. Je ne saurais leur donner tort sur ces deux points. Je leur ai déjà fourni des moyens de se passer de toute lampe (1). Toutefois, ceux qui aiment la lampe ont la monomanie de l'*instrument*. Pour les satisfaire, je vais leur indiquer le moyen de fabriquer eux-mêmes des appareils peu compliqués et donnant d'excellents résultats, tout en n'exigeant qu'une mise de fonds infime et une dépense de travail négligeable.

Nos gravures dispenseraient presque de toute description. Beaucoup cependant me remercieront peut-être de leur en donner une. J'y vais tâcher.

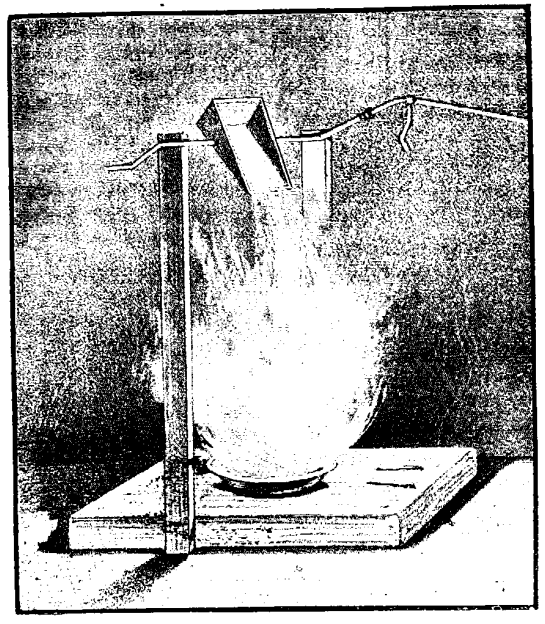
Au tiers du grand côté d'un plateau de bois rectangulaire, d'une moyenne épaisseur, on fixe deux montants également de bois, reliés à leur extrémité supérieure par un gros fil de fer mobile entre deux demi-anneaux (*fig.* 1). Au centre de cette manière de portique et sur le fil de fer, on met un petit plateau en forme de pelle à feu et on l'attache très solidement. Il est destiné à contenir la poudre magnésique. Une des extrémités du fil de fer est recourbée à angle droit vers le haut et l'autre vers le bas. A l'extrémité qui est en l'air on attache un ressort ou simplement un fil servant à faire mouvoir le récipient de la poudre. Sur le montant où se trouve l'autre extrémité du fil de fer, et tout contre le coude de l'angle droit qu'il forme, on plante un clou qui forme buttoir de façon à arrêter le récipient dans le mouvement de bascule qu'on lui imprime et à faciliter la projection de son contenu. Directement, au-

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, page 203.

dessous de ce récipient et entre les deux montants de bois on place une coupelle contenant des flocons d'amiante trempés dans l'alcool. Pour opérer, on met de la poudre de magnésium pure dans le récipient, on enflamme l'alcool, on presse le ressort ou on tire la ficelle. Le récipient évolue, bascule, projette sa poudre dans la flamme et l'éclair magnésique se produit avec une intensité susceptible de donner les meilleurs résultats.

Voici encore un autre appareil, pas plus cher que le premier, pas plus difficile à construire et non moins bon.

Sur un bloc de bois de forme carrée, vous assujettissez une assiette d'étain retournée. Dans des agrafes demi-circulaires, soudées sur l'assiette d'étain ou plantées sur le bois, vous passez un gros fil de laiton terminé en spirale sur le côté touchant au bloc et coudé à angle droit, sur celui touchant à l'assiette. Ce coude permet à cette dernière extrémité de se tenir verticale, ainsi qu'on peut le voir figure 2. Le bout du fil de laiton est contourné de façon à pouvoir emprisonner une forte mèche d'amiante. L'extrémité en spirale est munie d'une ficelle de traction. Lorsqu'on tirera cette ficelle, la mèche s'abattra sur le plateau d'étain. Une olive de bois ou de liège, enfilée préalablement au-dessous de la mèche, formera buttoir et empêchera celle-ci de s'abîmer sur le plateau. A l'extrémité du diamètre où se trouve la mèche, le plateau est légèrement creusé pour recevoir la charge de poudre qu'on y accumule en un petit tas.



Construction de lampes au magnésium. — Fig. 1.

Pour opérer, on imbibe la mèche d'amiante avec de l'alcool, on l'enflamme, on tire la ficelle; la mèche vient en contact avec le sommet du tas de poudre, et l'éclair magnésique jaillit (*fig.* 3). Suivant la disposition des spires du fil de laiton, on voit que l'opérateur peut tirer sa ficelle de tel ou tel endroit, et, par conséquent, se comprendre lui-même dans le groupe des personnes qu'il veut saisir.



Fig. 2.

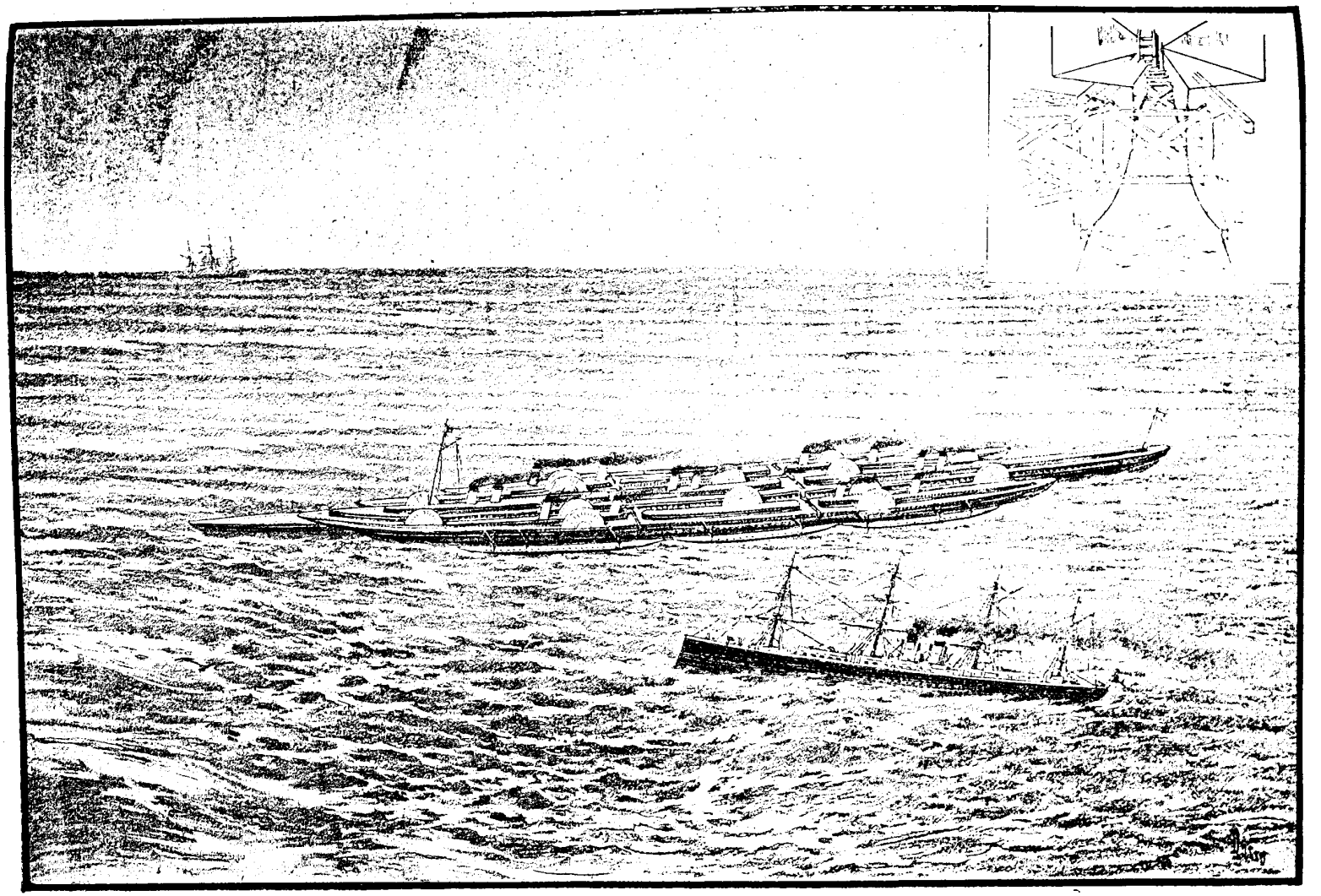


Fig. 3.

Construction de lampes au magnésium.

Il n'est besoin, vous le voyez, de dépenser grand argent pour se livrer aux plaisirs de la pyrophotographie.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



UN NOUVEAU TRANSATLANTIQUE. — Le steamer de M. James Graham.

ART NAVAL

UN NOUVEAU TRANSATLANTIQUE

Les relations entre le nouveau monde et l'Europe tendent à augmenter de plus en plus et, en même temps, on demande aux moyens de transport de nouveaux perfectionnements au double point de vue du confortable et de la vitesse. Malheureusement, si les compagnies peuvent satisfaire les passagers sur ces deux points il n'en est pas de même sur un troisième : le prix du voyage. En effet, si les grands paquebots transatlantiques construits dans ces dernières années sont arrivés à acquérir des vitesses considérables, du même coup leur prix de revient s'est trouvé singulièrement augmenté, sans que le nombre de places disponibles pour les voyageurs ait subi un accroissement proportionnel. Il est résulté de cette situation que le prix du transport n'a pu être diminué, qu'il a même été augmenté pour certains paquebots à grande vitesse. Le problème ne semblait point facile à résoudre, cependant nous trouvons dans le *Scientific American* un projet de M. James Graham qui semblerait répondre aux différents desiderata.

L'aspect du nouveau navire, proposé par l'ingénieur américain, ne serait point d'une élégance parfaite, si l'on s'en rapporte à la gravure qui accompagne cet article. A la vérité, il s'agit de construire un système de neuf carènes réunies trois par trois en trois trains. Le train central, le plus long, dépasserait les deux autres de 75 mètres en avant et de 66 mètres en arrière, donnant au système une longueur totale de 480 mètres. Réunis les uns aux autres, ces trois trains constitueraient un navire unique, ayant sur les ponts une largeur de 47m,30 et au-dessus de la ligne de flottaison de 60 mètres ; ce steamer déplacerait 26,000 tonnes.

La force motrice serait fournie par sept machines à vapeur : trois dans le train central, de 10,000 chevaux chacune, et dans les trains latéraux, deux en avant de 4,000 chevaux et deux en arrière de 6,000 chevaux. L'ensemble serait donc mû par une force de 50,000 chevaux actionnant sept paires de roues. Ces roues auraient entre 14 mètres et 18m,60 de diamètre, entre 2 mètres et 2m,60 de large et s'enfonceraient dans l'eau d'environ 2m,60. D'après les calculs faits par l'auteur du projet, ces roues faisant 35 révolutions par minute pourraient imprimer au navire une vitesse de 35 nœuds à l'heure. Tout cela demande, bien entendu, à être contrôlé par l'expérience, qui donnera peut-être bien des désillusions au promoteur de cette idée. Enfin, on disposera à l'arrière du navire quelques hélices, qui pourront servir en cas d'avarie des roues, mais sans parvenir à atteindre une vitesse aussi considérable.

Voyons maintenant comment M. Graham entend réunir ses différents trains les uns aux autres, d'une manière assez solide pour résister aux efforts de la mer. Les joints sont élastiques, constitués par des traverses d'acier massif, épaisses de 9m,30, et terminées par des arcs s'appuyant sur des montants verticaux, faisant partie de la carène du navire (voir le cartouche de notre gravure). Les extrémités des arcs reposent sur une série de ressorts demi-elliptiques, ayant une force d'élasticité correspondant à 50 ou 75 tonnes environ. Ces ressorts existent en haut et en bas tout le long des sections de train, et servent à amoindrir et contrarier les mouvements des joints.

Un fort câble de fer serait attaché aux extrémités des arcs terminaux, puis passerait sur une poulie, fixée à la partie supérieure de la carène, d'où elle descendrait pour aller passer sur une poulie semblable fixée en bas et s'attacher enfin à l'autre extrémité de l'arc. De plus, un second câble partant de la concavité des ressorts passerait sur les poulies pour aller s'attacher à l'extrémité correspondante des arcs, rendant ainsi tous les mouvements solidaires. Enfin, dans chaque section, toutes les parties correspondant aux joints seraient renforcées et réunies les unes aux autres par un système de croisillons d'acier.

Pour assembler entre elles les différentes sections devant former ensuite un des trains constitutifs, on se servirait de poutres longitudinales, venant, dans chaque section, s'attacher sur une pièce d'acier massif, placée à la même hauteur que le centre des joints latéraux. L'espace laissé libre entre les extrémités de chaque section serait transformé en une chambre étanche par la construction de parois métalliques, doublées d'une couche élastique. Cette chambre, hermétiquement close, servirait aussi de coussin élastique, de façon à amortir les chocs qui pourraient exister entre les différentes sections, et à éviter ainsi la détérioration trop rapide de l'ensemble.

Un tel navire ne prendra aucune cargaison autre que des voyageurs, et sa construction spéciale, lui donnant une grande stabilité, permettra aussi de supprimer tout lest, ce qui augmentera dans de notables proportions la place disponible pour les passagers. On compte pouvoir ainsi transporter 4,000 voyageurs.

Il est encore un avantage que bien des gens apprécieront sans doute beaucoup, c'est la suppression presque certaine du mal de mer ou tout au moins du roulis et du tangage. On peut, en effet, affirmer, presque à coup sûr, que même par les mauvaises mers l'ensemble bougera très peu. Seul l'avant du steamer tanguera peut-être, mais le mouvement ira s'affaiblissant jusqu'à l'arrière, où il ne sera plus sensible.

Le steamer semble donc réunir de bonnes conditions pour effectuer des voyages rapides à travers l'Atlantique; de plus, ne chargeant point de marchandises dans les ports où il fera escale, il gagnera un temps précieux. Malheureusement, il n'est encore qu'à l'état de projet, et peut-être y restera-t-il longtemps encore malgré les efforts de son inventeur qui tâche de répandre son idée le plus possible.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le Photogène, nouvelle pile au sulfate de cuivre.

(SYSTÈME E. BARRUEL)

Le problème intéressant de l'éclairage électrique à la campagne, loin des centres industriels, vient de recevoir une heureuse solution par l'invention du photogène, générateur de lumière économique, d'une manutention facile et dénuée de tout danger.

Le photogène, à vrai dire, n'est qu'une disposition nouvelle de la pile Becquerel, dite Daniell, au sulfate de cuivre. Mais cette disposition nouvelle, point important, la rend à la fois puissante et pratique.

Voici les parties qui la composent :

La cuve extérieure A, d'abord, récipient qui contient la série des éléments, et qu'on peut construire en diverses matières. Plus ordinairement, c'est un coffre de chêne qu'un mélange à chaud de goudron, paraffine et gutta-percha, isole et préserve par un enduit intérieur.

A ce coffre est fixée une trémie B, divisée par des cloisons transversales, en autant de parties que la pile contient d'éléments. La trémie est toujours remplie de cristaux de sulfate de cuivre. Chacune des cases, à sa face antérieure, est percée d'une étroite fente C, C', qui sert de communication entre la solution de chaque élément et l'approvisionnement de sulfate de cuivre. La solution se maintient aisément à son point de saturation.

Les éléments sont des caisses mesurant de $0^m,25$ à $0^m,50$ de côté, sur $0^m,08$, $0^m,10$ ou $0^m,15$ d'épaisseur, selon la dimension de l'appareil. Ces caisses sont formées d'un cadre de matière isolante, ouvert par le haut, et maintenu au milieu de sa largeur par une cloison solide. Les parois sont faites par une double toile de phormium, soudée au moyen d'une préparation spéciale qui la rend inattaquable par les acides.

Chaque cadre, à sa partie supérieure, est percé d'une fente C et C', qui se juxtapose aux fentes de la trémie B. C'est dans chacun de ces compartiments que vient se loger la mince feuille de cuivre qui sert d'*électrode*. Ces compartiments, parfaitement étanches, mais à parois poreuses, sont séparés les uns des autres par des tasseaux de bois paraffiné de $0^m,02$ à $0^m,03$ d'épaisseur, qui les maintiennent dans la hauteur et de chaque côté, et s'opposent ainsi à toute dérivation de courant.

Dans les intervalles, qui communiquent ensemble par l'ouverture intérieure, se placent les feuilles de zinc de l'*électrode négative*.

A chaque feuille de zinc ou de cuivre est fixé, par un point de soudure (le meilleur des contacts), un fil de grosseur convenable pour ne pas créer de résistance. Chacun de ces fils est reçu par une des bornes que porte, à l'avant de la cuve, une planchette de matière isolante qui forme collecteur.

(1) Voir le n° 259.

Ces bornes sont soudées à des lames de cuivre rouge, de manière à grouper les éléments en tension, les deux feuilles de cuivre d'un élément se trouvant reliées au zinc de l'élément suivant.

Deux bornes, plus grosses, constituant les deux pôles de la pile, sont fixées aux deux extrémités du collecteur et recueillent le courant de la batterie.

La cuve B étant remplie de sulfate de cuivre, on n'a plus qu'à verser une quantité d'eau suffisante pour remplir les éléments. Si l'on désire que la mise en marche soit plus promptement énergique, au lieu d'eau ordinaire on verse une solution plus ou moins saturée. En même temps, on laisse pénétrer par le tube E de l'eau pure ou légèrement acidulée, de manière à ce que les niveaux des deux liquides s'égalisent à $0^m,02$ environ de l'ouverture supérieure des éléments.

Le tube E présente une importance particulière, il sert à obvier aux variations de densité du sulfate de zinc. La densité du sulfate de zinc dans le travail de la pile s'augmente dans la même proportion que diminue la densité du sulfate de cuivre, effet préjudiciable à l'intensité comme à la constance du débit.

L'eau pure est donc versée dans le tube E, et rentre quelque peu au-dessous de la base des éléments en L, dans un autre tube sortant de la cuve. Ce dernier, par le principe des vases communiquants, est toujours rempli de sulfate de zinc. Là s'opère le mélange.

La solution, moins dense, entraînée par la pression de l'eau pure, remonte avec elle à la partie supérieure des éléments et tombe dans une rigole munie d'un trop-plein qui la distribue dans toute la pile.

De cette manière, l'usure du zinc est à peu près uniforme sur toute la surface de l'électrode. Nous savons, d'autre part, que le réservoir B, rempli de sulfate de cuivre, pourvoit à l'affaiblissement de la solution.

Les réactions chimiques du photogène sont celles de la pile Becquerel, dite Daniell.

L'installation de l'appareil nécessite un endroit frais, un sous-sol, une cave, rapprochée autant que possible de la batterie d'accumulateurs pour éviter les résistances de circuit. On ménage un écoulement aux liquides impropres, en même temps qu'un approvisionnement d'eau pure. Si l'on peut brancher une conduite d'eau sur le tube de l'expulseur, qui sert en même temps d'injecteur, l'installation n'en sera que meilleure. Il est indispensable que la cuve reposant sur de solides supports appropriés soit d'une parfaite horizontalité.

L'entretien ne demande pas de connaissances spéciales; un ouvrier quelconque, un domestique au besoin suffiront à assurer le bon fonctionnement.

Si l'expulseur reçoit directement l'eau pure nécessaire, le travail sera bien simplifié. Les cristaux de la trémie s'usent à la longue; on doit les remplacer avant que la provision soit totalement épuisée.

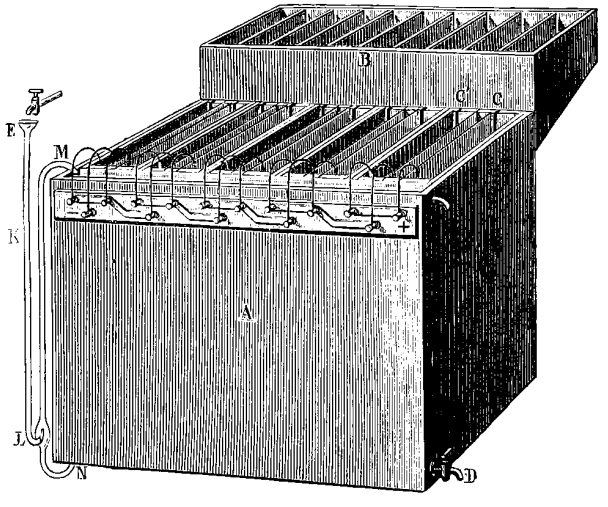
Les zincs rempliront leur office jusqu'au dernier moment; il importe néanmoins de les retirer après quelques semaines de travail continu et de les dé-

barrasser par un lavage à la brosse de chiendent de la boue noire qui les couvre.

Les plaques de cuivre s'épaississent par suite du dépôt galvanique et remplissent peu à peu le compartiment qui les contient. On les remplace par de nouvelles feuilles. On a soin également que ces plaques neuves ne soient pas en contact avec les parois.

On surveille également les contacts des électrodes et des fils, des fils et des bornes surtout pour les rétablir en cas de rupture.

Il est rare qu'un compartiment cesse d'être étanche. Si le cas se présente, on remédie à la déchirure, ou l'on remplace le compartiment. Après un très long service, il peut arriver que les parois poreuses soient détériorées, ce dont on s'aperçoit au voltage de la pile. Dans ce cas, on enduit à nouveau les toiles de phormium d'une préparation spéciale inventée par M. Barruel. La consommation est minime. Une brochure spéciale, éditée par l'inventeur, fournit des chiffres établis sur une série d'observations. Il en résulte qu'une lampe-heure de dix bougies revient à 0 fr. 07 centimes.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le photogène système Barruel.

Ce chiffre est calculé pour un rendement moyen, mais il diminue avec une installation d'une certaine importance. La lampe-heure de dix bougies peut descendre à 0 fr. 05 centimes et même à 0 fr. 04 centimes.

La durée de l'appareil est pour ainsi dire indéfinie. Il fonctionne pendant des semaines et des mois avec une constance parfaite. La caisse en chêne assemblée par des vis en cuivre rouge peut résister de longues années, d'autant que les solutions qu'elle contient aident à sa conservation en augmentant sa résistance.

M. Barruel construit des appareils de types différents, selon les usages auxquels ils sont destinés.

Les petites batteries suffisent au service des sonneries électriques, des postes téléphoniques et de la télégraphie privée.

Le modèle moyen convient aux travaux d'électrolyse et de galvanoplastie, auxquels le rend particulièrement aptes son incomparable constance que nulle autre pile connue ne peut atteindre.

Le grand modèle est surtout utilisable comme source de lumière.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

Histoire d'un tremblement de terre.

SUITE (1)

Dans la baie, la mer était houleuse, sans être menaçante. Tous les navires à l'ancre se balançaient doucement, et parmi les malheureux qui venaient d'assister à la destruction de leurs foyers, les jeunes femmes en costume de fête, les charmantes mères dont les bambins étaient restés endormis à bord de l'*Ocean-Queen*, se réjouissaient de l'heureux hasard qui avait providentiellement gardé à l'abri du terrible danger leurs enfants chéris; et elles pleuraient de joie, avec délices, sur leurs fils miraculeusement sauvés.

Une demi-heure s'était écoulée depuis la dernière et terrible secousse qui avait abattu la ville. Un raz de marée assez bénin en était venu lécher les premiers débris après avoir franchi le môle, puis tout était rentré dans l'ordre habituel.

A l'horizon, vers l'ouest, les nuages déchirés laissaient voir une large nappe d'azur; les flots de poussière qui s'étaient élevés vers le ciel au moment de la catastrophe retombaient maintenant avec lenteur, et en prenant des formes bizarres sur les décombres gisant à la place où Talcahuana existait une heure auparavant.

Les malheureux réfugiés sur le cap Estero regardaient tout cela d'un œil morne et désespéré; mais, comme la perte de leurs petites maisons était, après tout, le seul malheur qu'ils eussent à déplorer; comme les marchandises et les objets d'une certaine valeur devaient être retrouvés après le déblayement, quelques hommes mieux trempés que le reste de la population commencèrent à secouer leur torpeur.

D'un autre côté, les marins qui se trouvaient mêlés à la foule prononcèrent des paroles fortifiantes; on s'encouragea les uns les autres.

Dans un pays où de pareils dangers sont constamment suspendus sur vos têtes, il n'y a pas de longues heures à consacrer au désespoir; bref, il y eut un *sursum corda*, et ces cinq ou six mille malheureux ébauchèrent un mouvement vers leur ville écroulée.

(1) Voir les nos 261 à 262.

Mais ce qui venait d'avoir lieu n'était qu'une préface. Le drame allait être terrible, sanglant, irrémédiable, et l'inénarrable terreur qu'éprouvèrent les témoins de cet épouvantement fut telle que plusieurs d'entre eux se trouvèrent changés en vieillards en quelques minutes. Deux ou trois jeunes filles virent leurs cheveux blanchir en une heure.

Au moment où cette caravane désolée s'ébranlait pour aller reprendre possession des lieux qui avaient été la maison, le domaine, la fortune, les chiens se remirent à hurler avec fureur, et le ciel se couvrit subitement de vapeurs épaisses.

Du côté des montagnes un bruit de déchirement retentit. Quel bruit cela dut être ! Un déchirement de rochers !

Et la terre, secouée encore une fois d'une façon désordonnée, se mit à trembler sous les pieds des pauvres Chiliens, qui tombèrent à genoux et se frappèrent la poitrine en confessant leurs péchés.

Les *padres* mêlés à cette cohue affolée, la face pâle, les mains tremblantes, à genoux eux aussi, distribuaient des bénédictions et murmuraient des absolutions qu'on devinait plutôt qu'on ne les entendait à travers leurs lèvres blêmies et leurs dents entre-choquées.

Tout à coup, un homme, les yeux horriblement agrandis par la peur, se dressa de toute sa taille, et, sans avoir conscience de ce qu'il faisait, étendit les bras dans la direction des montagnes. Tous les regards suivirent l'indication, et l'on aperçut une chose que peu de personnes au monde peuvent se vanter d'avoir vue. Un épais mamelon situé à droite de cette plaine dont il a été parlé, et au fond de laquelle se trouvait Conception, un épais mamelon, dis-je, venait d'être fendu en deux, et c'était là le déchirement qu'on avait entendu. Un précipice s'était ouvert, d'une profondeur encore incalculable... A droite et à gauche, des murailles de granit; au fond, une vallée nouvelle peut-être.



HISTOIRE D'UN TREMBLEMENT DE TERRE.
Un homme se dressa de toute sa taille... (page 45 col. 1).

Les *padres*, les hommes, les femmes, les marins, tout le monde crut que c'en était fait, et qu'avant cinq minutes ils seraient engloutis à jamais dans quelque épouvantable fournaise. Et pourtant ce n'était pas là le plus horrible.

Un bruit inusité se produisit vers le milieu de la baie, puis ce bruit devint du vacarme et força l'attention des quelques misérables qui avaient encore la force de regarder et d'entendre. Ceux-là assistèrent dans l'espace de dix minutes au plus grandiose et en même temps au plus infernal spectacle qui se puisse rêver.

On ne le croirait pas s'il n'y avait encore, même à Paris, des gens qui ont été les témoins oculaires de ce que je raconte. Une crevasse s'était produite dans la mer, au milieu de la baie. La force de dislocation qui venait d'agir dans la montagne exerçait maintenant sa puissance sans limites sur le fond de roche de la mer, et tout à coup, avec une rapidité vertigineuse, la baie entière se vida comme par enchantement.

La stupeur qui s'empara des pauvres réfugiés du cap Estero je renonce à la décrire; mais du milieu de cette foule atterrée, partirent soudain trois ou quatre cris suraigus.

Que dis-je ?

Ce furent des hurlements de lionnes plutôt que des cris. Rien d'humain; des éclats de voix sauvages.

Et l'on vit aussitôt des femmes richement vêtues de soie et de velours, les pieds chaussés de bottines élégantes, prendre leur élan vers le rivage, tendre leurs bras désespérés et les tordre, puis tomber sur le sol, inanimées, soit que la force leur eût manqué, soit qu'elles eussent été retenues par l'un de leurs compagnons d'infortune.

Ces femmes étaient les jeunes mères qui tout à l'heure se réjouissaient de l'idée qu'elles avaient eue de laisser leurs enfants endormis à bord de l'*Ocean-Queen*.

Quel horrible spectacle maintenant ! Les eaux, en se retirant, avaient entraîné avec elles la plupart des navires à l'ancre dans la rade. Ceux qui n'avaient pu résister au terrible courant d'une mer qui semblait prendre la fuite avaient été traînés sur des bas-fonds aigus et mis en pièces avant qu'on eût pu savoir s'ils emportaient beaucoup d'hommes dans leur perte.

Au centre de la baie, un tourbillon formidable, horrible comme le Mælström, s'était formé en un clin d'œil et engloutissait impitoyablement tout ce que le retrait des eaux attirait dans son entonnoir.

On voyait des navires de grande dimension entrer dans le rayon rotatoire du tourbillon, et, lancés comme des flèches, faire cinq à six tours à l'embouchure du gouffre pour aller se briser au fond sur les pointes aiguës des rochers.

Dans la mâture ou sur le pont, quelques hommes, cramponnés aux cordages, attendaient un miracle. De loin, on devinait qu'ils poussaient des rugissements, des blasphèmes ou des sanglots de désespoir.

Cependant cette masse d'eau de 20 lieues carrées de superficie s'écoula presque tout entière. La baie était vide. Une dizaine de navires, et parmi eux l'*Ocean-Queen*, solidement mouillés sur quatre ancres, avaient résisté à la catastrophe. Renversés sur des fonds de sable ou de vase, ils gisaient à moitié désemparés, car la plupart, en touchant sur des pointes rocheuses, avaient perdu une partie de leur mâture par suite de la violence du choc.

Les masses d'eau achevaient de s'engouffrer dans le fond de la baie, lorsqu'on vit sur les navires sauvés apparaître des hommes épouvantés. Leur seul désir, aiguillonné par la folie de la peur, leur seul désir, on le devinait facilement, était de se réfugier à terre.

Mais par où ? mais comment ?

Traverser les vases ou les bas-fonds encore pleins d'eau semblait impossible, et d'ailleurs le plus proche de ces malheureux bâtiments était à une distance d'au moins 1,200 mètres du cap Estero.

Quelques-uns parurent se résigner et attendre ; mais, simultanément, de la dunette de deux navires, l'un anglais, l'autre français, on vit des marins se laisser glisser par les mâts brisés et par les cordages qui pendaient le long du bord. Ils avaient entrepris de traverser cette mer desséchée, sans songer que, même dans le cas où l'Océan ne reprendrait pas ses droits, il valait mieux attendre le résultat final du tremblement de terre. Ces fous s'aventurèrent donc dans le lit de la baie, fuyant avec précipitation leurs navires échoués, et donnant ainsi un funeste exemple qui fut suivi presque immédiatement par les plus effrayés des autres équipages. Cela se passait au moment où quelques nouvelles secousses, beaucoup moins violentes, venaient faire présager les dernières convulsions du sol.

Mais, comme on le comprend bien, la masse d'eau de l'océan Pacifique, refoulée un instant par les commotions volcaniques, précipita bientôt dans cette rade, qui semblait avoir voulu échapper à son empire.

(*à suivre.*) CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 novembre 1892

— *Les ballons enregistreurs.* En dépouillant la correspondance, M. Bertrand donne l'analyse d'une note de M. Gustave Hermite relative à l'installation d'appareils enregistreurs dans les ballons. M. Hermite informe l'Académie qu'il a exécuté depuis longtemps ce programme. Il se sert de petits ballons de 4 mètres de diamètre, les munit d'appareils enregistreurs, et notamment de petits baromètres, et leur donne la liberté. M. Hermite a déjà lancé une dizaine de ces petits observatoires volants qui sont allés tomber dans un rayon de 25 à 100 kilomètres. Huit fois sur dix expériences, ballons et appareils ont été, suivant la recommandation écrite qui se trouve dans la nacelle, renvoyés à leur propriétaire, qui a pu de cette façon relever les observations enregistrées par les instruments aux différentes hauteurs que l'aérostat avait traversées.

On a pu constater que quelques ballons s'étaient élevés très haut. Le baromètre enregistreur de l'un avait marqué une altitude de 8,700 mètres. M. Hermite transmet à l'Académie un de ces petits baromètres enregistreurs ; il termine en faisant remarquer qu'il est convaincu que ces altitudes pourraient encore être dépassées et que certains de ses ballons pourront atteindre une hauteur de 15,000 à 20,000 mètres.

— *Les sœurs Radica-Doodica d'Orissa.* M. Milne Edwards présente, au nom de M. le docteur Marcel Baudoin, secrétaire du *Progrès médical*, une note sur un cas nouveau de monstre double, tout à fait analogue à celui des frères siamois, qui est universellement connu. Il s'agit cette fois de deux fillettes, âgées de trois ans, nées à Newapara, province d'Orissa, au sud du Bengale, dans les Indes anglaises. On pouvait les voir ces jours derniers, resplendissantes de santé, au musée Castan, à Bruxelles; elles viennent de partir pour Berlin. Elles s'appellent Radica-Doodica Khéttronaïk.

M. Marcel Baudouin a constaté qu'il n'y avait chez ces deux fillettes aucune inversion des viscères, fait très important au point de vue théorique. Il est d'avis qu'elles sont opérables, et rappelle qu'on a déjà fait deux fois cette opération avec succès (Kœnig, au XVIIe siècle; Bœhm, en 1866, sur ses propres filles). Kœnig obtint une double guérison, mais Bœhm perdit un de ses enfants.

— *Les œuvres de Lagrange.* M. Darboux fait hommage à l'Académie du 14e et dernier volume des œuvres de Lagrange dont la publication, faite sous les auspices du ministère de l'Instruction publique, a été commencée par MM. Gauthier-Villars, il y a plusieurs années déjà.

A propos de Lagrange, M. Bertrand rapporte un fait assez peu connu.

Gauss, le célèbre professeur de Gœttingue, savant fort connu, dit M. Bertrand, « par sa raideur d'esprit et son dédain de tout le monde, » avait été frappé d'une contribution de 2,000 francs qu'il devait verser dans un court délai au Trésor français. Le savant ne se trouvait pas en état de solder cette contribution de guerre; Lagrange entreprit pour lui des démarches pour faire décharger de cette somme le grand géomètre. Un jour, impatienté des lenteurs apportées dans l'expédition de cette affaire, Lagrange alla verser lui-même les 2,000 francs au Trésor. Gauss refusa cette intervention, mais accepta celle d'Olbers. Il n'en conserva pas moins de la gratitude pour Lagrange.

C'est probablement à ce sentiment de reconnaissance qu'il faut attribuer, pense M. Bertrand, l'espèce de politesse déférente qu'il conserva toujours pour le géomètre français.

— *La nouvelle comète.* M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, soumet à l'examen de la compagnie une magnifique photographie de la comète d'Holmès, l'astre dont nous avons ces temps derniers, on s'en souvient, annoncé la découverte.

Cette épreuve, qui a demandé deux heures de pose et qui est remarquablement réussie, est due à MM. Henry frères, attachés à l'Observatoire de Paris.

L'appendice chevelu, en d'autres termes la queue du nouveau corps céleste, ne s'est pas formé. L'astre présente seulement un renflement très allongé vers la direction du Nord. Cette nébulosité, très brillante et très étalée, permet cependant

de voir à travers des étoiles nombreuses et connues situées au deuxième plan. C'est une preuve que l'astre n'est pas bien dense.

M. Tisserand donne encore à ce sujet quelques autres renseignements. D'après des calculs faits à l'Observatoire de Bordeaux, la comète s'éloigne en ce moment de la Terre et du Soleil. Elle devient donc de jour en jour moins visible.

Un astronome, M. Schulof, qui a publié le résultat de ses recherches, est d'avis qu'on se trouve en présence d'une comète périodique tenant peut-être au système de la planète Saturne. Sa révolution serait de douze à quinze ans.

Quoi qu'il en soit, tous les astronomes semblent aujourd'hui d'accord à reconnaître qu'il n'existe aucun lien de corrélation entre cette comète et celle de Biéla.

C'est une erreur de calculateur qui avait fait penser à Berlin que l'astre nouveau suivait l'orbite de cette comète.

— *Du parfum des fleurs.* La question de l'origine et du mode de formation du parfum des fleurs a déjà donné naissance à de nombreux travaux qui n'ont pas jeté, il faut le reconnaître, une lumière complète sur ce problème. Un jeune botaniste, M. Ménard, qui adresse à la compagnie une note sur cette question, paraît avoir été plus heureux. Par une étude microscopique minutieuse des parties constituantes des fleurs, il a pu reconnaître que les huiles essentielles qui dégagent les odeurs ont leur siège d'élection à la surface interne du calice et de la corolle. Sur la face externe, on ne trouve d'ordinaire que quelques rares globules d'essence; par contre, les pigments colorés et le tanin qui a servi à les former abondent.

En suivant le développement des fleurs, M. Ménard a pu constater que la chlorophylle, le pigment vert des plantes, est le principe d'où dérivent tous ces produits. Elle se transforme d'abord en glucosides, substances analogues au tanin. Mais le travail chimique ne s'arrête pas là, tandis que, vers la face externe exposée à la lumière et à l'air, les glucosides servent de matériaux à la formation des pigments et du tanin, sur la face interne qui est protégée dans le bouton, les glucosides se transforment en huiles essentielles qui, s'oxydant énergiquement au moment de l'éclosion, donnent naissance au parfum.

Un parfum est d'autant plus fin que l'huile essentielle est plus élaborée, c'est-à-dire qu'elle s'est débarrassée davantage des produits secondaires dérivés de la chlorophylle. Ceci explique pourquoi les fleurs blanches sont généralement odoriférantes, pourquoi les fleurs vertes ne sentent rien, pourquoi les composées (riches en tanin) ont une odeur désagréable, pourquoi les lilas blancs artificiels et les roses forcées ont une odeur plus fine.

— *Élections.* La séance s'est terminée par une très longue séance en comité secret, au cours de laquelle elle a entendu des rapports sur les prix et déclaré la vacance d'un siège dans la section de géologie, en remplacement de M. de Quatrefages.

L'Académie a également dressé en comité secret une liste des candidats au siège vacant par suite du décès de M. Lalanne, académicien libre.

Elle a porté: « En première ligne », M. le colonel Laussedat, directeur du Conservatoire des arts et métiers; en « deuxième ligne, *ex æquo* », MM. Brouardel, doyen de la Faculté de médecine de Paris; Adolphe Carnot, professeur de chimie à l'École des mines; Lauth, ancien directeur de la manufacture de Sèvres; Roucher, professeur de mathématiques au Conservatoire des arts et métiers.

L'élection est fixée à quinze jours.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

La chaussure a talons élastiques. — Le choc sur le sol communique à l'homme une vibration de tout le corps et particulièrement de l'encéphale, ce qui, à la suite de marches prolongées, est une cause de céphalalgie très pénible. Les gens fatigués s'efforcent de diminuer ce choc douloureux en fléchissant le corps, en traînant les pieds et en recherchant les bas côtés de la route, où la terre est molle et garnie d'un tapis d'herbe moelleuse. La contusion du talon et la céphalée de trépidation sont certainement un facteur sérieux de cet élément complexe appelé « la fatigue ».

Un médecin militaire, M. H.-J.-A. Colin, a essayé: 1° d'amortir par un talon de caoutchouc l'ébranlement trop sensible des organes; 2° d'emmagasiner par la compression du caoutchouc la force qui se stérilise dans le choc du talon et de l'utiliser pour la progression au moment où le talon se détache du sol, de la même manière que le vélocipédiste évite une trépidation insupportable et augmente sa vitesse en garnissant les roues de son bicycle d'une couronne de caoutchouc.

La *Revue d'hygiène* fait remarquer que l'idée est juste et la comparaison ingénieuse. L'auteur propose l'emploi d'un talon complètement en caoutchouc, qui durerait longtemps et serait d'un prix modéré. L'on peut obtenir déjà un bon résultat en enlevant par l'intérieur au talon, comme à l'emporte-pièce, un disque central de $0^m,04$. de largeur et de $0^m,02$ à $0^m,03$ d'épaisseur. Cette cavité intérieure dans le talon est comblée par un disque en caoutchouc de semblable dimension, dont la face supérieure fait légèrement saillie dans la chaussure et sur laquelle appuie directement la peau du talon.

Une araignée monstre. — Un voyageur qui a parcouru plusieurs fois l'Amérique du Sud a rencontré dans une forêt une araignée énorme qui, dans sa toile, venait de prendre une mésange et de l'étrangler de ses pattes velues. Cette araignée, connue sous le nom de *mygale avicularia*, avait 7 pouces de long et ses pattes avaient jusqu'à 7 pouces.

L'astronomie en Russie. — A Abbas-Touman, gouvernement de Tiflis (Transcaucasie), on va ériger la première station météorologique et astronomique de Russie. L'endroit est élevé de 4,500 pieds au-dessus du niveau de la mer et se trouve dans une villa appartenant à l'empereur Alexandre. Une lunette astronomique de 9 pouces de diamètre, faite à Paris, vient d'arriver à Abbas-Touman et sera montée ces jours-ci.

On attend aussi l'arrivée d'une tour tournante en acier, exécutée à Saint-Pétersbourg par la fabrique française d'acier de cette ville. L'observatoire se construit aux frais du grand-duc Georges Alexandrovitch, second fils du tsar.

LES VOYAGEURS CONTEMPORAINS

LE COMMANDANT MONTEIL

Une dépêche arrivée de Tedgeri, ville du Fezzân, annonce la prochaine rentrée en France du commandant Monteil, dont on était sans nouvelles depuis le mois de janvier dernier. Parti du Sénégal à la fin de l'année 1890, le commandant Monteil a réussi à gagner le lac Tchad, ce que nul Français n'avait fait avant lui; de là, il prit sa route vers le nord et atteignit le Fezzân et la Tripolitaine, où il doit se trouver à l'heure actuelle.

Dès à présent on peut dire que, tant par l'étendue du chemin parcouru que par les résultats économiques et politiques qu'on est en droit d'en attendre, ce voyage restera comme un des plus considérables

parmi ceux dont l'histoire de ce siècle fera mention.

Le voyage du commandant Monteil se rattache à une série d'explorations organisées par le sous-secrétariat d'État des Colonies à la suite de la convention passée avec l'Angleterre, le 5 août 1890. Cette convention étendait la limite d'influence de l'Algérie jusqu'à Saï Barroua ; ce traité donnait à la France, ainsi qu'on l'a dit « la jouissance d'immenses déserts de sable ». Il s'agissait pour donner un effet utile à la convention de rattacher ces pays nouveaux à nos colonies les plus voisines, en créant une voie de communication qui permît d'arriver jusqu'à eux, d'y faire pénétrer ainsi notre influence et nos idées.

C'est cette difficile et périlleuse mission que sollicitait dès le mois de septembre 1890 le commandant Monteil, alors capitaine. A peine lui avait-elle été confiée qu'il quittait la France le 20 septembre 1890; il emmenait avec lui un compagnon de route, l'adjudant Badaire ; ce dernier, séduit par la hardiesse du projet, avait instamment demandé à faire partie de l'expédition.

La nouvelle du voyage qu'allait entreprendre le commandant Monteil ne fut pas très bien accueillie à l'étranger, et l'officier français n'était point arrivé au Sénégal, que déjà les journaux anglais lui prédisaient le plus complet insuccès. C'était là une prédiction que le commandant a démentie, de même qu'il a démontré l'inanité de certains traités que les Anglais prétendaient avoir conclus avec les États du Sokoto et de Bornou.



Le commandant Monteil.

En quittant le Sénégal, l'explorateur gagna à travers des pays déjà connus et soumis à notre influence la boucle du Niger; c'est là qu'allait commencer son voyage dont nous allons indiquer la direction générale. Le commandant Monteil descendit le Niger, jusqu'à Saï; de là, il pénétra dans le Sokoto, État musulman, et parvint jusqu'à Kano, capitale de ce pays ; il gagna ensuite Kouka, ville principale de l'État de Bornou, située à peu de distance des rives du Tchad. Il y séjourna quatre mois et c'est à la suite d'une caravane partie de Kouka que le commandant Monteil est arrivé jusque dans le Fezzân.

Notre compatriote a pu mener à bonne fin cet immense voyage, accompagné seulement de l'adjudant Badaire et de quelques porteurs; partout il a su, par son habileté et sa diplomatie, forcer le bon accueil des indigènes et inspirer le respect de la France aux populations qu'il a visitées; partout aussi il a su conclure des traités dont les résultats économiques ne tarderont point à se faire sentir. C'est là un véritable succès diplomatique qu'a remporté le commandant Monteil, succès que nous devons d'autant plus apprécier que, au moment où l'explorateur français se trouvait à Kâno, l'Anglais Mac Intosh recevait du sultan de Bornou, à Kouka, le plus mauvais accueil. Ce que le sultan avait refusé à l'Anglais Mac Intosh, il l'accorda sans peine au Français Monteil, et ce dernier put ainsi réaliser le but principal de son voyage, arriver sur les bords du lac Tchad, plus heureux en cela que ceux de ses compatriotes qui, par des voies différentes et sous la même inspiration, avaient tenté la même entreprise, plus heureux que Crampel et Dybowski arrêtés, l'un par la mort, l'autre par la maladie, plus heureux même que le lieutenant Mizon, qui s'est efforcé en vain d'atteindre le lac Tchad par le sud-est en remontant le cours de la Bénoué.

Deux Européens seulement avaient précédé le commandant Monteil sur les bords du lac Tchad, ce sont le Dr allemand Barth et Nachtigal. Barth, de 1850 à 1854, a parcouru les régions comprises entre la Tripolitaine, le lac Tchad et la ville de Tombouctou. Il fut le premier à donner sur ces pays, jusqu'alors inconnus, des renseignements géographiques et ethnographiques précis, renseignements acquis d'ailleurs aux prix de fatigues et de privations de toutes sortes. Aussi Barth est-il considéré aujourd'hui comme un des plus méritants et des plus utiles explorateurs du continent africain.

Dès aujourd'hui, il est admis que le voyage du commandant Monteil vient immédiatement après celui de Barth pour l'importance des résultats; l'explorateur a fait pénétrer le drapeau français dans des contrées presque inconnues, aussi ne peut-on qu'applaudir à la décision du gouvernement qui vient d'élever à la dignité d'officier de la Légion d'honneur le courageux voyageur.

GEORGES BOREL

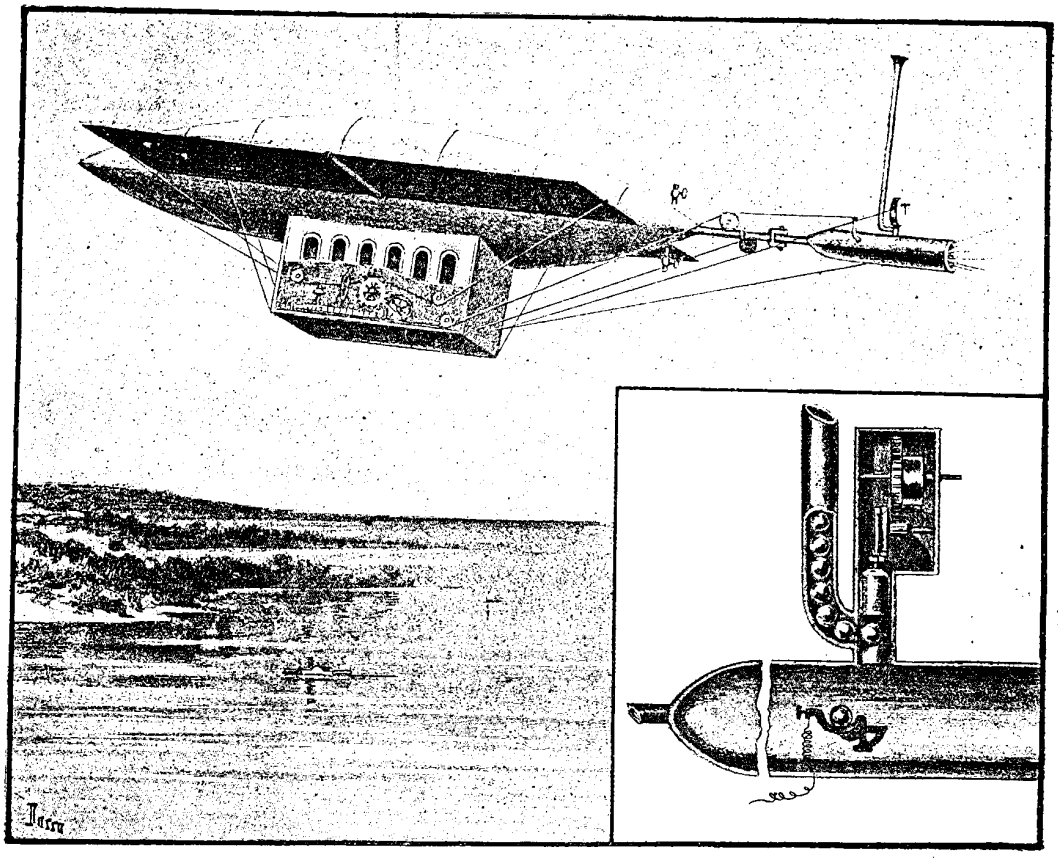
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LA NAVIGATION AÉRIENNE

L'AÉRONEF BATTEY.

Nous avons publié dans le dernier numéro un article de M. Mallet, rendant compte du remarquable voyage qu'il vient d'effectuer à travers l'Europe. Ce qu'il faut surtout retenir de cette ascension, c'est la démonstration de ce fait qu'un aéronaute peut, avec un bon ballon et en se conformant aux principes énoncés dans l'article mentionné, se diriger à peu près à sa guise. M. Mallet devait voyager vers l'est et il a réussi à atterrir à peu près sur le parallèle de Paris. C'est probablement par de tels moyens qu'on arrivera à résoudre le problème de la direction des ballons; cependant, au point de vue purement théorique et mécanique, il est toujours fort intéressant de connaître les projets de ceux qui, assimilant les ballons à un véhicule ordinaire, voudraient pouvoir les conduire et les diriger à leur fantaisie.



L'AÉRONEF BATTEY. — 1. Vue générale. — 2. Coupe du moteur.

A ce titre, nous avons déjà expliqué à nos lecteurs ce que serait l'aviateur de M. Trouvé, actionné par les détentes successives d'un ressort analogue au tube recourbé des manomètres Bourdon. Nous trouvons aujourd'hui dans le *Scientific American* un projet non moins intéressant. Le ballon qu'a imaginé M. Battey serait celui que représente notre gravure.

Il est entendu que tout navire aérien doit avoir la forme d'un cigare, aussi celui-ci n'y manque-t-il point. Sa charpente est formée de tiges d'aluminium, ce métal si léger, qu'on est en voie d'appliquer à tous les besoins. Sur cette charpente est assujettie une enveloppe de soie rendue parfaitement étanche; peut-être même, pour donner au ballon plus de solidité, arrivera-t-on à le blinder de plaques d'aluminium absolument minces. Ce cigare sera rempli d'hydrogène de façon à lui donner une force ascensionnelle suffisante pour enlever la nacelle, les aéronautes et l'appareil qui doit servir à la propulsion.

De chaque côté du ballon seront disposées deux grandes ailes mobiles autour d'un axe horizontal (un simple tube d'aluminium) passant par leur centre. Ces deux ailes sont destinées à régler les montées et les descentes de l'aérocab; il suffira de les incliner convenablement. Ces mouvements seront exécutés de l'intérieur de la nacelle. Des câbles solides, passant sur les poulies de renvoi, relient les extrémités des

ailes à des leviers dont les mouvements font varier l'inclinaison avec la plus grande facilité.

Voilà pour le ballon proprement dit, passons maintenant à sa machine motrice dans laquelle réside surtout la nouveauté de l'invention. Cette machine est constituée par un tube en forme d'obus porté à l'extrémité d'une tige fixée à l'arrière du ballon. Au-dessus de cet obus se trouve un second tube vertical, fort important, qui contient une série de balles formées d'une substance explosive. A la base de ce tube est disposé un système d'horlogerie dont les roues actionnent une espèce de piston qui, par son mouvement de va-et-vient, ouvre ou ferme le tube et laisse ainsi tomber à des intervalles réguliers une balle explosive.

Cette balle est reçue dans une sorte de cuiller et son contact ferme un courant électrique ; elle éclate aussitôt et, par un effet de recul bien connu, cette explosion fait avancer le ballon. Il suffit que les balles éclatent à des intervalles suffisamment rapprochés pour que l'aéronef ait un mouvement sensiblement régulier.

C'est cette même partie de l'appareil qui sert aussi à diriger le ballon. Ce moteur est, en effet, mobile dans un plan horizontal, autour d'une charnière placée quelque peu en avant de la pointe de l'obus. Un système de câbles vient s'attacher à l'extrémité d'une chaîne passant sur une roue dentée. Celle-ci est commandée au moyen d'engrenages par une roue de gouvernail analogue à celle qui existe sur la passerelle des navires. Les mouvements de cette roue sont transmis à l'appareil moteur qui, en s'inclinant plus ou moins à droite ou à gauche, pousse le ballon dans l'une ou l'autre direction.

D'après l'auteur de ce projet, ses balles explosives résoudraient le problème tant cherché d'un moteur à la fois léger et puissant. On pourrait, en effet, emporter une grande quantité de ces cartouches sans trop surcharger le ballon.

Malgré tout, et malgré la simplicité de ce nouveau modèle, ne chantons pas trop tôt victoire ; on a déjà tant inventé de ces ballons dirigeables qui n'ont point marché !

Cette idée d'emporter des cartouches qui, par leur explosion, produisent une détente des gaz suffisante pour actionner un moteur n'appartient pas en propre à M. Battey. M. Trouvé avait déjà imaginé ce moyen pour son aviateur ; ici l'idée originale consiste dans l'application de la force de recul pour faire avancer l'appareil. De plus, les explosions successives sont entièrement sous la dépendance de l'aéronaute qui, au moyen d'un fil électrique, règle la vitesse du mouvement d'horlogerie et par conséquent la vitesse de chute des balles. On peut ainsi, à volonté, varier la rapidité de marche de l'aéronef, ce qui présente de sérieux avantages, surtout au moment de l'atterrissage.

LÉOPOLD BEAUVAL.

GÉNIE CIVIL

LA TRACTION MÉCANIQUE
DES TRAMWAYS A PARIS

Les journaux de Paris protestent, peut-être avec raison, contre une décision du conseil d'État, interdisant la traction mécanique sur une ligne de tramways à ouvrir entre Vincennes et Saint-Augustin, tout proche la gare Saint-Lazare. Cette interdiction est incompréhensible, et si le conseil d'État, composé d'hommes pour la plupart éminents, a été conduit à cette décision, à donner raison aux partisants malgré tout de la traction animale, c'est bien sûr qu'il était lié par je ne sais quelle obligation de nos règlements administratifs. Chargé de les faire respecter, dans leur lettre comme dans leur esprit, il s'est vu dans la fâcheuse nécessité de décider probablement contre son sentiment.

Car enfin, pourquoi défendre ici ce qui est permis à côté, exactement dans les mêmes conditions ? A Paris circulent déjà :

Un tram à vapeur de la place de l'Étoile (Arc-de-Triomphe) à Saint-Germain ;

Un autre tram à vapeur d'Auteuil à Boulogne ;

Un tram funiculaire de la place de la République à Belleville ;

Un tram électrique de la Madeleine, en plein cœur de Paris, à Saint-Denis ;

Un autre tram électrique de Saint-Denis à la porte de La Chapelle. Ici, les nécessités administratives font leur apparition : venant de Saint-Denis pour la Madeleine, la voiture électrique entre à volonté dans Paris ; mais sur l'autre direction, elle doit s'arrêter à la porte de La Chapelle et les voyageurs qui se rendent vers la gare du Nord et la rue de Maubeuge doivent subir un transbordement.

Mettant de côté cette dernière ligne, il ne reste pas moins trois tramways à traction mécanique — et peut-être davantage — qui pénètrent en ville. Pourquoi n'y en aurait-il pas un quatrième, et un cinquième si le besoin s'en fait sentir ?

Je sortirais de mes attributions en cherchant à démêler les motifs qui ont entraîné la décision du conseil d'État, et d'ailleurs je serais fort empêché de voir clair dans les arguties juridiques. Au contraire, je resterai dans mon rôle si je prends texte de cette petite querelle pour passer rapidement en revue les divers systèmes de traction ci-dessus énumérés.

Dès 1876, c'est-à-dire à l'époque même où l'on établissait à Paris les premiers tramways, on y fit l'essai de la traction mécanique, d'abord sur la ligne de Saint-Germain-des-Prés à Montrouge, puis, un peu après, sur celle de la gare Montparnasse à la Bastille : une petite locomotive à vapeur s'attelait à des voitures à peu près semblables à nos trams ordinaires ; pour que les chevaux ne fussent pas effrayés de la rencontre, le moteur était complètement enfermé dans une caisse en bois et vitrages lui donnant l'aspect d'un véhicule ordinaire.

Parallèlement on essaya le moteur sans foyer, à eau surchauffée, et, sur les tramways Nord, la traction par voitures automobiles à air comprimé, du système Mekarski. Trois ou quatre ans après on abandonnait sur ces diverses lignes la traction mécanique pour revenir aux chevaux. Ce ne fut point probablement pour des raisons techniques, car je me souviens d'avoir vu sur les tramways-Sud les petites locomotives à vapeur fonctionner à la satisfaction générale. Et, d'autre part, les véhicules à air comprimé, du système Mekarski, font depuis plusieurs années un service très actif de tramways sur les quais de Nantes, sur les chemins Nogentais, etc.

C'était également le système Mekarski qui devait être adopté pour les tramways de la banlieue de Bordeaux, un projet, disons-le en passant, vraiment bien étudié au point de vue technique comme au point de vue des tracés, et qui n'a pu encore aboutir, au grand détriment de l'agglomération bordelaise.

Après une dizaine d'années, les tramways à traction mécanique ont reparu dans la capitale : sur la ligne de l'Arc-de-Triomphe à Courbevoie et à Saint-Germain, le moteur, séparé des véhicules à voyageurs, est une locomotive sans foyer, du système Lamm et Francq, à eau surchauffée. Dans ce système, le foyer et le générateur sont installés à poste fixe, à l'une des stations du parcours. La locomotive comprend seulement le mécanisme moteur et un réservoir cylindrique à parois très résistantes où l'eau surchauffée de la station génératrice est emmagasinée sous une pression très forte, 15 à 16 atmosphères. On a ainsi, sous un volume réduit, une réserve d'énergie assez considérable.

S'il y avait communication directe entre le réservoir et les cylindres moteurs, la pression sur les pistons serait constamment variable : excessive au début de la marche, elle deviendrait trop faible à la fin. On interpose donc un appareil nommé *détendeur*, qui a pour but de fournir de la vapeur à la pression uniforme de 5 kilogrammes, pour laquelle les diamètres de piston sont calculés.

Le tramway d'Auteuil à Boulogne est aussi un tramway à vapeur, mais d'un système tout différent : Le moteur porte son foyer et sa chaudière; il est installé sur le même véhicule que les compartiments à voyageurs, dont le sépare une cloison. Il en résulte une voiture nécessairement très longue qui, pour passer facilement en courbes raides, a dû être montée sur bogie ou truck pivotant; le mécanisme commande les quatre roues du truck d'avant. L'arrière de la voiture est porté sur un seul essieu.

Sur les deux lignes que je viens de mentionner on atteint facilement de belles vitesses, avec un roulement très doux et une grande puissance de traction qui permet de faire face à un service par moment très chargé.

(à suivre.) E. LALANNE.

P. S. — Dans le n° 259, à la 23e ligne de la page 394, lire : 1 *millimètre carré* au lieu de 1 *centimètre carré*!

L'ART EN PHOTOGRAPHIE

Le Développement à deux cuvettes.

La plus grande préoccupation des débutants en photographie est l'instantanéité. Cela les séduit au-dessus de tout, mais au-dessus de tout aussi cela leur cause des déboires sans nombre. Si perfectionnés que soient les instruments que nous avons entre les mains, et ce ne sont pas ceux-là dont les débutants se servent d'ordinaire, l'instantanéité laisse encore beaucoup à désirer. On doit y apporter une grande science de développement et, il faut bien le dire, les drogues révélatrices vendues comme bonnes à tout faire, autant que les charlataneries de l'automatisme, se prêtent mal à l'acquisition de cette science. Aussi reçois-je à chaque instant des lettres dans lesquelles l'auteur me demande de lui indiquer une manière rationnelle de développer les instantanées aussi bien que les posées sans avoir recours aux dosages savants, exigeant un certain tact provenant de l'habitude et dont les commençants ne peuvent être, de prime saut, en possession.

Parmi celles qui existent il s'en trouve une revêtant un certain air d'actualité par la publicité que vient d'en faire tout dernièrement le *Photographic Times*. Elle n'est point jeune pourtant. Je connais beaucoup d'amateurs qui s'en servent depuis longtemps déjà et, pour ma part, je l'ai toujours employée lorsque je me suis trouvé en présence d'une plaque dont j'avais omis de noter les conditions d'exposition, ou d'un développement qu'un ami me priait de lui faire sans que je connusse ces mêmes conditions. Je veux parler du développement à deux cuvettes. Cette méthode a l'avantage de s'appliquer à tous les révélateurs en deux solutions, aussi bien qu'à tous les genres d'exposition. Le journal américain auquel je viens de faire allusion la présente comme la méthode particulière à M. Edwards, un des plus habiles praticiens des États-Unis. Tant que le monde ira on fera éternellement ainsi du vieux-neuf. Peu importe du reste, la méthode a du bon, elle valait et elle vaut la peine qu'on la divulgue.

Vous prenez deux cuvettes A et B, d'une propreté absolue. Dans A vous constituez un bain de développement dans lequel n'entre que le révélateur; dans B un second bain dans lequel n'entre que l'alcali. Théoriquement cela suffit. Pratiquement il est bon d'ajouter à A 3 à 5 centimètres cubes de B et vice versa.

Prenons pour exemple un révélateur quelconque. Soit le pyrogallo-iconogène dont je vous ai donné la formule et que je tiens pour un révélateur excellent en tous points; soit aussi une plaque 13 × 18 à développer.

Dans A vous verserez 100 cm³ d'eau de dilution, 20 cm³ de la solution d'iconogène et 5 cm³ de la solution de pyrogallol.

Dans B vous verserez 100 cm³ d'eau de dilution, 5 cm³ de la solution de carbonate.

Ces doses peuvent être augmentées si l'on désire

se servir des mêmes bains pour plusieurs plaques. Dans l'espèce la chose se peut sans inconvénient.

Cela fait, vous prenez 5 cm³ du bain A et dans un autre récipient 5 cm³ du bain B. Vous mettrez en B ce que vous avez prélevé de A et en A ce que vous avez prélevé de B.

Vous plongez alors votre plaque en A. Avec une pose exacte les grandes masses de lumière ne tardent pas à apparaître. Vous retirez alors la plaque et la plongez, sans la laver, dans B. Les grandes lumières apparaîtront vite mais ne pourront devenir opaques à cause de la petite quantité de A contenue dans la gélatine. Vous laisserez le phototype en B jusqu'à l'obtention complète de tous les détails de l'image. Si alors, en la regardant par transparence, elle ne vous paraît pas assez intense vous la replongerez en A jusqu'à l'arrivée de l'intensité nécessaire.

On peut, avec ce procédé, arriver presque sûrement à l'effet désiré en évitant toute trace de voile.

Le phototype manque-t-il de pose? ce qui est toujours le cas de l'instantanéité. La quantité de révélateur contenu dans la gélatine ne suffit pas à l'activité de B. On replonge alors la plaque quelques minutes dans A et on la remet ensuite dans B. Cette opération peut se répéter plusieurs fois, jusqu'à l'obtention complète dans les ombres. Le phototype est-il trop surexposé? La légère quantité de B qui se trouve dans A est suffisante pour que le phototype se développe tout seul dans ce premier bain. Ainsi quelles que soient les conditions d'exposition, un débutant peut, assez aisément, avec cette méthode de développement à deux cuvettes, tirer toujours un bon parti de sa plaque, et n'avoir jamais de voile quand il a soin surtout de recouvrir ses cuvettes avec un carton.

Le fixage se fait comme je l'ai recommandé : d'abord commencé dans un bain neutre d'hyposulfite de soude à 15 pour 100 et achevé dans un bain acide.

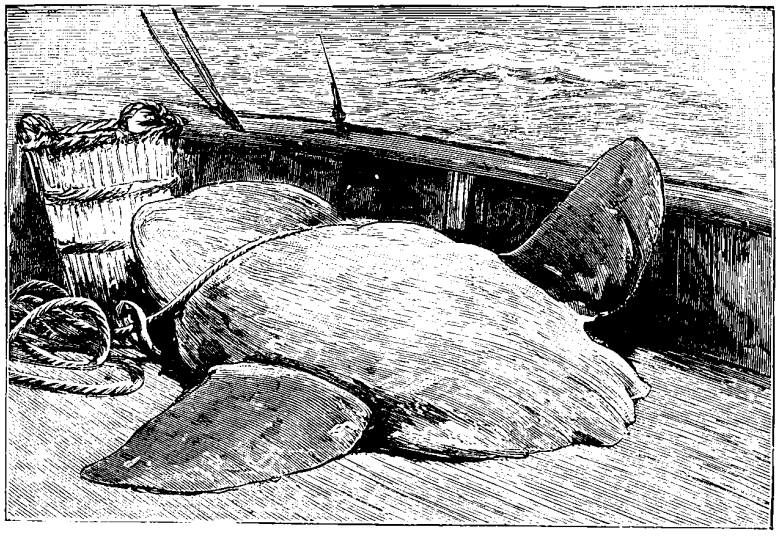
FRÉDÉRIC DILLAYE.

ZOOLOGIE

—

LES PÊCHES COTIÈRES

L'industrie de la pêche maritime a été, depuis quelques années, l'objet des préoccupations de savants, qui ont recherché les causes de la dépopulation des mers, à certaines périodes, ainsi que les moyens d'y remédier. Sur les côtes de l'Océan, ainsi qu'en Angleterre, des laboratoires de pisciculture fonctionnent activement, étudient les mœurs des poissons migrateurs, fixent les espèces indigènes et arrivent par des pratiques raisonnées d'élevages à doubler leur production. Les zones actives de pêche s'étendent par bandes littorales, et toute une faune de poissons, nombreuse en individus et variée en espèces, habite les côtes de l'Océan, de la Manche et de la Méditerranée. A l'époque du frai, et à certains moments de l'année, les poissons atterrissent et c'est alors que la pêche est florissante et rémunératrice pour de nombreuses populations qui demandent à ce travail leur existence journalière. Parfois, pour des raisons encore inconnues, tout d'un coup, la pêche manque et c'est alors un désastre. Depuis plusieurs années, M. le professeur Pouchet, au laboratoire de Concarneau, a noté l'apparition et étudié les conditions du développement de la sardine qui est une source de richesse inappréciable pour les pêcheurs de Bretagne. Tout ce que l'on sait, c'est qu'il ne faut pas aller en haute mer, trop au large de la terre, pour obtenir de fructueuses pêches. Les poissons vivent relativement près des côtes; les uns, tels que les poissons plats, fourmillent sur les plages arénacées ou vaseuses; un grand nombre se réfugie dans les roches ou à l'abri de la zone des grandes laminaires; les autres enfin ont une prédilection pour les estuaires ou l'embouchure des rivières, là où les eaux douces charrient des matières organiques. On a vu, un jour, dit M. Milhaud, le port de Smyrne littéralement couvert par une couche de sauterelles, une bande de thons



LES PÊCHES COTIÈRES. — Le poisson-lune sur le pont du navire

l'envahir et ne quitter la place qu'après avoir fait disparaître toute trace de ces insectes : les poissons en sont friands et les zones marines exposées à des coups de vents qui jettent des insectes sur les flots, sont très fréquentées par eux.

Dernièrement, une expédition scientifique dirigée par M. Green a fait un voyage de circumnavigation autour des îles Britanniques, afin de se rendre compte des ressources qu'offre la pêche dans les eaux anglaises. Les gravures qui accompagnent cet article montrent quelques-uns des plus intéressants spécimens capturés par des fonds de profondeur moyenne. Tous ces poissons, de taille considérable, habitent la Manche et nos côtes océaniques, et il n'est pas rare d'en voir, du moins en ce qui concerne les espèces comestibles, d'assez magnifiques exemplaires sur les marchés de Paris.

Un bizarre habitant de nos mers, que l'on pêche fréquemment dans la Manche, est un poisson de l'ordre des Plectognathes ; le poisson lune ou môle (*orthagoriscus mola*). Cet animal présente un curieux corps aplati, à peu près rond, aigu en avant et obtus en arrière. La tête ne se distingue pas du tronc et la bouche est armée de mâchoires osseuses en forme de bec de perroquet. Les nageoires pectorales sont très petites. Quant aux nageoires ventrales, exactement placées l'une au-dessus de l'autre, elles donnent à ce poisson un aspect des plus singuliers. La queue n'existe pas ; une nageoire étroite et festonnée borde toute la partie postérieure du corps. La taille de ces poissons varie entre 1 mètre et 1^{m},50 de longueur. Le môle nage lentement, et la capture de cet animal est une bonne fortune pour les naturalistes, car sa peau et ses branchies donnent asile à une foule de parasites. C'est en effet l'habitat de certains copepodes, *cecrops caligé*, et d'un Trématode à trois ventouses : *tristomum molæ*.

(*à suivre.*)

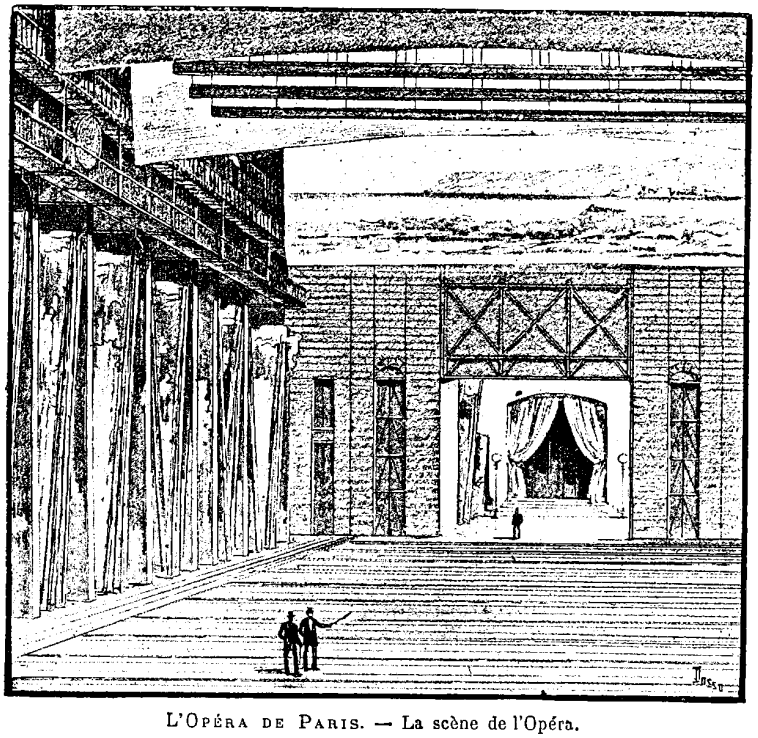
M. ROUSSEL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

L'OPÉRA DE PARIS

LES CINTRES

Si la comédie et la tragédie, ces deux formes dramatiques, s'accommodent d'une mise en scène réduite au besoin à sa plus simple expression, le type dramatique et musical auquel fut attribué le nom d'opéra a toujours été accompagné d'un déploiement de pompe et de richesses théâtrales.



L'Opéra de Paris. — La scène de l'Opéra.

Lorsque d'Italie l'opéra vint se produire en France, il fut accompagné de son cortège de décors et de machines. Montglat dit, en parlant des représentations italiennes à Paris (1647) : « Cette comédie durait plus de six heures. Elle était fort belle à voir pour une fois, tant les changements de décoration étaient surprenants. » Le mot opéra n'avait pas encore conquis droit de cité dans la langue, et la recommandation toute particulière de ce genre de spectacle résidait dans la mention spéciale de l'emploi des machines.

Les traditions à cet égard se sont conservées, et l'opéra n'a cessé de demander secours aux efforts combinés du machiniste et du décorateur, sans oublier l'aide également précieux du costumier. C'est la réunion de tous les arts qui se rattachent au théâtre. On pourrait croire que ce luxe de mise en scène nuit à l'effet musical si l'on prêtait l'oreille aux critiques qui se sont déchaînées contre la splendeur du spectacle. On se rappelle que Castil-Blaze avait décoré de l'épithète pittoresque d'opéra-Franconi, les opéras de Meyerbeer et d'Halévy, montés à grands renforts de cortèges, de machines, de défilés, d'exhibition de chevaux, etc.

Les musiciens eux-mêmes ne sont pas de l'avis de Castil-Blaze, et pour parler de l'un d'eux, et non des

moindres, de Wagner, on sait quelles furent les exigences du maître allemand, à l'égard de la mise en scène de ses opéras.

L'Opéra de Paris est en mesure, par ses dimensions, de réaliser les conceptions des poètes, et de traduire, sans les rapetisser, les évocations grandioses de l'histoire, les rêves fantastiques des mythologies.

La scène s'ouvre sur la salle par un cadre architectural qui mesure 16 mètres de large sur 14 de haut.

Ce cadre peut être réduit, comme sur toutes les scènes, par l'avancement des draperies ou manteaux d'arlequin, et par l'abaissement de la draperie supérieure, mais comme les décorations représentant des intérieurs de petites dimensions sont très rares à l'Opéra, les draperies sont presque toujours placées à leur maximum de reculement.

Du mur de cadre au mur du lointain, on compte 26 mètres de profondeur et 29^{m},87 en ajoutant la saillie du proscenium. Le mur du lointain est percé d'une baie de 9^{m},50 de large qui s'ouvre sur une galerie profonde de 6 mètres. L'ouverture et la galerie pourraient être utilisées dans de certains cas, et la profondeur du décor, mis sous les yeux du public, atteindrait alors 35^{m},87.

A droite et à gauche de la scène s'élèvent des colonnes de fonte, qui montent jusqu'au gril, en portant les corridors de service. Ces colonnes sont accostées de cloisons métalliques, à jour, composées de gigantesques croix de Saint-André, qui s'appuient sur les cheminées de contrepoids, formant ainsi de vastes cases où se logent les châssis et parties de décoration en service. Entre les deux rangées de colonnes, de la cour au jardin, on mesure 32^{m},30.

L'espace attribué aux évolutions dramatiques et à la plantation des décors est donc de 32^{m},30 sur 29^{m},87 en comptant l'avant-scène.

Voici les dimensions des principales scènes de l'Europe, comparées à celles du nouvel Opéra. La première colonne indique la largeur du cadre; la seconde : la largeur du plancher au nu des cases; la troisième : la profondeur de la face au lointain; la quatrième : la surface de la scène.

	1 m. c.	2 m. c.	3 m. c.	4 m. c.
Théâtre Pierre (Saint-Pétersbourg)	15 50	24 »	27 70	664 80
Théâtre Alexandra (Saint-Pétersbourg)	17 20	23 »	25 50	586 50
Herr Majesty (Londres)	11 75	26 50	10 50	278 25
Opéra de Berlin	12 40	28 »	23 10	646 80
Opéra de Munich	13 50	29 90	27 20	813 28
Carlo Felice (Gênes)	12 70	22 90	24 10	551 89
Grand Théâtre de Turin	13 50	24 75	29 20	722 70
Scala (Milan)	15 »	26 35	23 90	629 76
San-Carlo (Naples)	15 90	20 40	22 60	406 04
Grand Théâtre de Bordeaux.	11 60	24 60	21 »	516 60
Ancien Opéra (rue Le Pelletier)	13 20	24 »	24 »	576 »
Nouvel Opéra	16 »	32 30	26 »	829 80

A l'Opéra incendié de la rue Le Pelletier, l'ouverture du cadre était de 13^{m},20 et sa hauteur de 13^{m},80, et la pente de scène de 1/24, un peu plus de 0^{m},04 par mètre. Les dessous descendaient à 10 mètres; ils ont 15 mètres de profondeur au nouvel Opéra.

L'Opéra était installé rue Richelieu, lors de l'assassinat du duc de Berry, et le monument fut démoli après la mort de ce prince. Le cadre de scène mesurait 13^{m},60, les dessous s'enfonçaient à 10^{m},70 et ils étaient fréquemment inondés.

Lors du concours pour le nouvel Opéra, le programme imposé aux candidats donnait au cadre une ouverture de 14 mètres et une profondeur de 32 mètres à la scène.

Au nouvel Opéra, le plancher est divisé en dix plans. Le plan se compose d'une rue, de deux trappillons ou fausses rues, et de trois costières. Nous avons eu précédemment l'occasion de définir chacun de ces termes. La rue mesure, entre les axes des costières, 1^{m},09; les trappillons, toujours entre les axes des costières, 0^{m},49. Les costières ont 0^{m},04 de large. La rue, assez étroite, car il faut déduire de la première cote, l'épaisseur des chapeaux de ferme, permet le passage d'un bâti de 0^{m},90; la fausse rue fournit un passage de 0^{m},30, déduction également faite de l'épaisseur des chapeaux de ferme. Les rues et les fausses rues sont plus étroites que dans la généralité des théâtres, ce qui, joint à la pente assez rapide du plancher, près de 0^{m},05 par mètre, aide à la perspective de la décoration et aux effets de profondeur.

La reculée des trappes de la rue est à 7^{m},50 de l'axe, à droite et à gauche, c'est-à-dire que les trappes mobiles, disparaissant sous les planchers fixes de la cour ou du jardin, peuvent découvrir une longueur de 15 mètres. Les planchers des fausses rues ou trappillons sont à tiroirs, c'est-à-dire qu'ils glissent à droite et à gauche, sur la feuillure ménagée au sommet du chapeau de ferme. Ils découvrent un espace de 17 mètres de long, représentant la largeur maxima des fermes.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Fabrication des tonneaux en papier.

Cette intéressante fabrication, d'origine américaine, s'est maintenant aussi introduite en Angleterre, où elle se pratique sur une grande échelle. On utilise pour cela tout espèce de déchets et de restes, vieux papiers, vieux chiffons, peau, cuir, etc., en général tout ce qui présente une nature fibreuse. Ces déchets, après avoir été triés, sont mis peu à peu dans une pulpeuse, composée d'un battoir, tournant rapidement dans une cuve à eau courante, et réduits en peu de temps en une pâte homogène, prête à passer dans la machine proprement dite.

Dans la cuve de la machine, la pâte vient s'appliquer contre une toile, ou plutôt couverture, long anneau sans fin, très spongieux, au travers duquel l'eau peut s'écouler. En contact avec la couverture

sont placés, de distance en distance, les cylindres sur lesquels sont formés les barils. Ces cylindres portent une sorte d'enveloppe en tôle, le véritable moule, qui peut s'agrandir à volonté ou se rétrécir lorsqu'on veut le retirer du tonneau, fini et sec.

Ces tonneaux restent au séchoir, chauffé à l'air chaud, pendant un jour, puis ils sont transportés, parfaitement secs, à l'atelier d'ajustage, où l'on égalise les bouts à la scie et où on les polit *grosso modo* au papier de verre. Le baril est ensuite imperméabilisé dans un bain de résine fondue, puis cerclé avec deux cercles de bois. Il est alors prêt à recevoir les fonds.

Les fonds sont fabriqués de deux manières : ou bien l'on fend un cylindre que l'on étend et fait sécher en feuille où l'on découpe le fond à la grandeur voulue, ou bien on les forme directement avec la pâte dans une presse hydraulique. Dans les deux cas, ils sont finis comme les barils eux-mêmes. Pour les placer, on fixe à l'intérieur du baril un cercle de bois sur lequel vient s'appuyer le fond, puis un second cercle le fixe et le maintient en place. Le baril reçoit ensuite une couche de peinture.

On peut fabriquer de même manière des tonneaux bombés en mettant ce cylindre encore humide dans un moule de forme convenable; on place à l'intérieur un sac en caoutchouc dans lequel on fait arriver de l'eau sous pression, ce qui applique la pâte contre le moule et lui donne la forme voulue. On fait ensuite sécher et on termine comme pour les autres.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

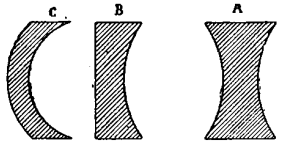
656. — *Comment les lentilles divergentes se subdivisent-elles?* — D'après la combinaison des courbures :

1° Lentille biconcave, dont les deux faces sont concaves ;

2° Lentille plan-concave, dont l'une des faces est plane ;

3° Ménisque divergent, dont l'une des faces est convexe, l'autre concave, le rayon de la surface concave étant plus petit que celui de la surface convexe.

657. — *A quels caractères reconnaît-on les lentilles convergentes?* — 1° Elles *grossissent* les objets qu'on regarde à travers elles; 2° elles sont plus épaisses au *milieu* que vers les bords.



A, lentille biconcave; — B, lentille plan-concave; — C, ménisque divergent.

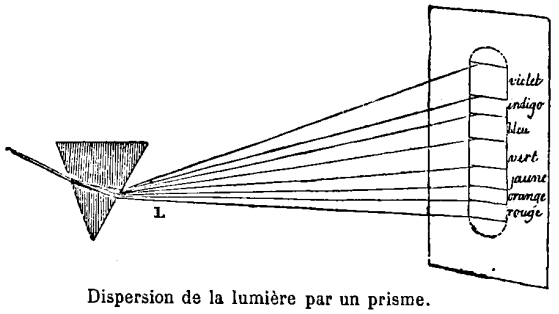
658. — *A quels caractères reconnaît on les lentilles divergentes?* — 1° Elles font paraître *plus petits* les objets qu'on regarde à travers elles; 2° elles sont plus épaisses au *bord* qu'au milieu.

(1) Voir le n° 261.

659. — *Qu'est-ce que la dispersion?* — C'est la séparation ou l'étalement, au moyen de la réfraction convenablement opérée, des rayons nombreux et diversement colorés dont tout rayon de lumière blanche, solaire ou autre, est composé.

660. — *Comment prouve-t-on cette composition et opère-t-on la dispersion?* — A l'aide d'un prisme ou d'un morceau de verre à faces planes non parallèles.

Si l'on fait tomber sur la première face d'un prisme un faisceau lumineux composé de rayons parallèles et blancs, on le verra sortir par la seconde surface sous forme de faisceau divergent, épanoui comme un éventail; les rayons divers qui composaient le faisceau incident parallèle ont tous été déviés vers la base du prisme, mais déviés de quantités inégales ; et



Dispersion de la lumière par un prisme.

dans sa déviation chacun s'est revêtu d'une couleur propre; le plus dévié est violet, le moins dévié est rouge : l'ensemble de ces rayons colorés et dispersés s'appelle *spectre solaire*. On obtient ainsi une sorte de ruban coloré d'un très bel effet. C'est Newton qui le premier a dispersé la lumière blanche au point de faire apparaître le spectre.

661. — *De combien de rayons colorés se compose le faisceau dispersé ou le spectre solaire?* — D'un nombre indéfini; mais dans ce nombre indéfini on distingue sept rayons principaux, ou sept couleurs principales, qui se succèdent dans l'ordre indiqué ci-après :

Violet, Indigo, Bleu, Vert, Jaune, Orangé, Rouge.

Trois de ces rayons ou mieux trois de ces couleurs ont reçu le nom de couleurs *élémentaires fondamentales* ou *cardinales;* ce sont le rouge, le jaune, le bleu, qui par leur mélange deux à deux peuvent jusqu'à un certain point reproduire toutes les autres. L'orangé peut être considéré comme un mélange de rouge et de jaune, le vert comme un mélange de jaune et de bleu, l'indigo comme un mélange de vert et de bleu, le violet comme un mélange de rouge et de bleu.

662. — *Pourquoi les cristaux des lustres jettent-ils des feux très diversement colorés?* — Parce que chaque morceau de verre ou de cristal est taillé de manière à agir comme un prisme; il décompose les faisceaux de lumière, et disperse dans différentes directions les rayons colorés dont ces faisceaux étaient formés.

663. — *Qu'appelle-t-on raies du spectre?* — Wollaston, en 1802, aperçut dans le spectre de New-

ton et perpendiculairement à sa longueur plusieurs raies noires très fines. En 1817, Fraünhofer, qui ignorait ce détail, reconnut que le spectre était sillonné transversalement d'une multitude de raies très fines; il put en compter 610 et d'autant plus qu'il observait le spectre avec une lunette plus puissante. Il en remarqua notamment huit principales que l'on nomme encore raies de Fraünhofer et qu'il désigna par les premières lettres de l'alphabet. Fraünhofer se servit des raies ainsi découvertes pour distinguer les unes des autres les diverses sources lumineuses. En effet les raies changent d'aspect et sont distribuées différemment dans les spectres formés par différentes sources. Ainsi, on voit toujours les raies D, E, F disposées dans les mêmes couleurs du spectre, quand ce spectre provient de la lumière du soleil, de la lune, de Mars, Jupiter. C'est toujours la même lumière; mais tout change quand on observe le spectre de *Sirius;* on ne trouve plus les raies dans le jaune ni dans l'orangé : on en voit une dans le bleu, dans le vert. La lumière des étoiles comme Pollux, Sirius, etc., est donc différente de celle du soleil.

HENRI DE PARVILLE.

(à suivre.)

RECETTES UTILES

POUR ENLEVER LA ROUILLE. — On se sert très avantageusement du procédé suivant pour enlever les taches de rouille sur les ustensiles de fer ou d'acier. Après avoir enlevé toute espèce de graisse au moyen d'un chiffon sec et doux, on applique la solution au moyen d'un pinceau. Cette solution se compose de 100 grammes de chlorure stannique dans 1 litre d'eau que l'on mélange avec une autre solution de 2,5 grammes d'acide tartrique dans 1 litre d'eau et finalement avec 20 grammes de solution d'indigo diluée dans 2 litres d'eau.

Lorsque la solution a agi sur la tache de rouille pendant quelques instants, on enlève avec un linge sec; on redonne ensuite le poli avec de la poudre à argenterie ou du rouge anglais.

PRÉSERVATION DE L'ÉCORCE DES JEUNES ARBRES. — Un mélange d'huile de poisson et d'ocre fait à une hauteur de 0m,50 est un préservatif souverain contre les dégâts que peuvent faire les lièvres, lapins et autres herbivores aux jeunes arbres fruitiers.

TÉRATOLOGIE

LES SŒURS SOUDÉES

Qui de nous n'a entendu parler de l'histoire des frères Siamois, exhibés en public?

Tout récemment encore, un théâtre de Paris offrait le spectacle de la gémination de deux actrices Rosa-Joséphа, dont la conformation anatomique n'offrait rien d'anormal si ce n'est qu'elles étaient restées accolées l'une à l'autre par une membrane réunissant la partie inférieure du tronc.



LES SŒURS SOUDÉES. — Radica-Doodica.

Ces phénomènes vivants sont extrêmement curieux à étudier. Ils présentent aussi un très vif intérêt pour les personnes qui sont empêchées de les considérer en nature. Nous reproduisons ci-dessous, d'après une photographie, l'image de deux enfants jumeaux nés à Orissa, dans l'Inde, dont les corps sont rattachés par une suture abdominal.

Ces deux petits êtres sont âgés de trois ans et demi, ils ont un certain caractère de beauté.

Ils s'appellent Radica et Doodica. Ces appellations ne sont pas banales du tout.

Leurs poitrines sont rejointes par une liaison osseuse, flexible, en dessous de laquelle existe une conjonction viscérale. Ils ont un nombril unique.

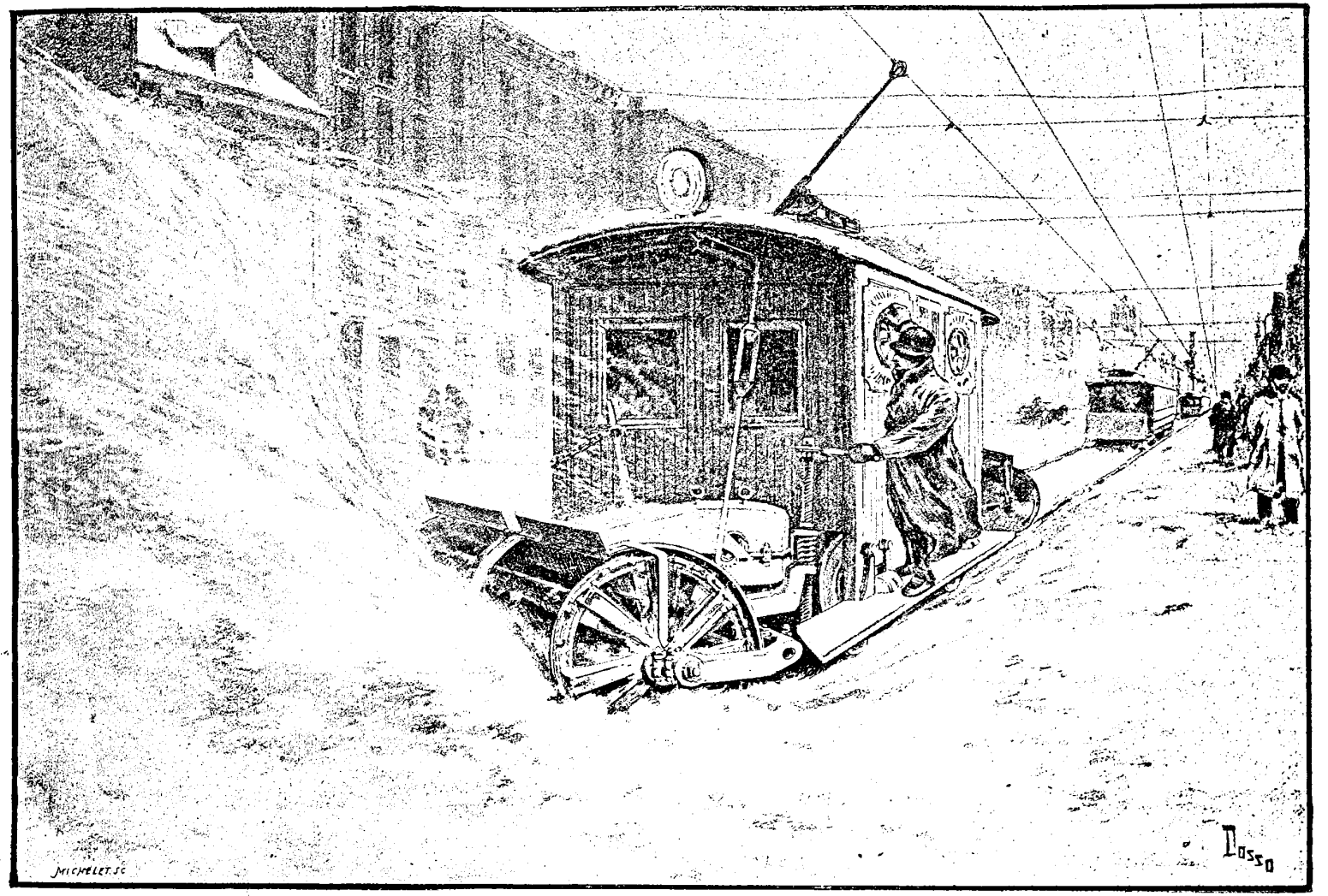
Les aliments ingérés par l'un satisfont également l'autre; l'ingestion d'un médicament par l'un affecte son voisin, mais pas au même degré.

Circonstance curieuse : une phrase commencée par l'un des enfants est fréquemment achevée par l'autre.

Pendant leur sommeil, l'une est couchée sur le dos et l'autre sur le côté, ce qui donne une idée de la grande élasticité de leur système de juxtaposition.

Elles sont très bonnes amies, se querellent rarement maintenant, mais quand elles étaient plus jeunes la concorde était loin d'être parfaite entre elles; elles y sont arrivées par une sorte d'accommodation qu'elles ont senti nécessaire à leur existence. En effet, comme on doit s'y attendre, lorsque leurs rapports devenaient tendus — au figuré, s'entend — il y avait également une tension physique considérable entre leurs ligaments.

Un système d'éducation approprié a fait germer dans leurs intelligences enfantines des relations de



CHASSE-NEIGE ÉLECTRIQUE. — La machine en marche.

pure sympathie. Actuellement une douce paix règne entre elles. Au surplus, elles sont particulièrement intelligentes. Depuis trois mois seulement qu'elles sont instruites dans la langue anglaise, bien qu'elles ne parlent encore que peu, elles paraissent comprendre parfaitement tout déjà. Elles ont excité un vif intérêt dans le corps médical de l'Inde.

E. DIEUDONNÉ.

TRAVAUX PUBLICS

UN CHASSE-NEIGE ÉLECTRIQUE

En France, nos grandes cités n'ont guère à se préoccuper des tempêtes de neige; elles sont rares et durent peu, si bien que la couche qui recouvre le sol est facilement enlevée par les balayeurs aidés par le sel répandu à profusion qui change en boue liquide le blanc linceul. Il y a bien arrêt momentané dans la circulation, mais celle-ci reprend vite; les compagnies d'omnibus en sont quittes pour atteler un cheval de plus à leurs voitures et tout est dit. En Amérique il n'en va pas de même, et dans beaucoup de grands centres du nord des États-Unis, particulièrement, la neige tombe avec assez d'abondance pour arrêter net toute circulation en recouvrant les rues d'une couche trop épaisse pour qu'on puisse songer à en débarrasser entièrement la chaussée. Mais comme les tramways ne doivent chômer que le moins possible, il est urgent de nettoyer leurs voies le plus rapidement possible.

Jusque dans ces dernières années on se contentait d'attacher à un premier véhicule le nombre de chevaux suffisant pour le faire avancer malgré l'épaisseur de la neige. Ce premier véhicule pratiquait ainsi une trouée dont le délaiement était complété par une équipe de balayeurs. Mais depuis lors les Américains ont appliqué l'électricité un peu de tous les côtés, aussi bien comme source de lumière que comme machine motrice, et les tramways à traction électrique ne se comptent plus de l'autre côté de l'Atlantique, alors qu'ils ne sont encore chez nous qu'à l'état de timides essais. Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que la Compagnie d'électricité de Boston ait songé à employer cette force pour actionner une balayeuse d'une puissance considérable.

Notre gravure représente la machine qui a été employée pendant tout l'hiver dernier dans les grands centres du nord de l'Amérique. L'expérience lui ayant fait découvrir quelques imperfections, elle a fait cette année son apparition avec plusieurs modifications qui en font un instrument quasi merveilleux.

Ce qu'il y a surtout de remarquable dans cette balayeuse, c'est l'indépendance des machines qui actionnent les roues de la voiture et les cylindres qui portent les balais d'acier destinés à chasser la neige. Grâce à cette heureuse disposition on peut faire avancer le véhicule à une vitesse déterminée et n'excédant pas la vitesse de déblaiement. On économise ainsi une grande partie de la force qui serait dépensée par les poussées de la machine cherchant à surmonter l'obstacle causé par l'amoncellement des neiges. Il n'y a pas non plus perte de temps, la machine s'avançant avec la plus grande régularité au fur et à mesure que sa voie devient libre.

Notre gravure est faite d'après le *Scientific American*, et montre la balayeuse à l'œuvre. Son mode d'action est facile à comprendre. A ses deux extrémités, en avant et en arrière, dépassant notablement le véhicule, se trouvent deux cylindres pourvus de brosses d'acier à leur périphérie; nous retrouvons, somme toute, à peu près les balayeuses mécaniques qui parcourent Paris. Ces brosses animées d'une grande vitesse (1,200 révolutions par minute), attaquent la neige, la désagrègent et rapidement la rejettent sur les côtés de la voie. Une plaque d'acier, placée au-dessus des brosses, empêche que la poussière de la neige ne s'élève à une trop grande hauteur.

Quand la voie a été parcourue en entier, la machine refait le chemin en sens inverse, et les balayeuses placées à l'autre extrémité commencent leur office, pendant que les premières restent au repos. Ce second voyage a pour but de parfaire l'œuvre du premier en rendant la voie absolument nette.

Cette machine a déjà fait ses preuves et rend des services considérables en permettant la circulation dans les rues presque immédiatement après le passage d'un ouragan. Lorsque la neige tombe sans discontinuer, elle n'est pas moins utile, car en multipliant les voyages, elle rétablit les voies aussitôt qu'elles menacent d'être interceptées.

B. LAVEAU.

MÉTÉOROLOGIE

Expériences exécutées sur la tour Eiffel.

La tour Eiffel a servi, pendant la saison qui vient de s'écouler, à toute une série d'expériences scientifiques très intéressantes. Depuis plusieurs mois, notamment, M. Mascart a établi, dans la partie supérieure de la tour, des électromètres enregistreurs de son système. Le but poursuivi est de se rendre compte de ce que l'on peut faire pour utiliser à l'étude de l'électricité atmosphérique la situation toute spéciale de l'édifice.

Les appareils sont dominés par toute la masse du phare, de la plate-forme des enregistreurs et de son paratonnerre,

Les conditions ne sont donc pas absolument favorables à la détermination du potentiel de l'air. On ne peut évidemment obtenir de la sorte que des nombres bien inférieurs aux nombres réels.

Mais il est intéressant de savoir que, même dans de semblables circonstances, les valeurs indiquées pour le potentiel de l'air sont au moins décuples de celles que l'on recueille au parc Saint-Maur.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

La dernière éclipse de l'année n'a, pour ainsi dire, point été observée à Paris, quoiqu'elle y fût visible théoriquement. La Lune, qui se présentait en partie éclipsée à notre horizon, a été cachée par des nuées épaisses presque jusqu'à la fin du phénomène. A peine si, par quelques éclaircies, on a pu apercevoir le disque encore engagé dans l'ombre de la Terre. Dans de semblables conditions, il était complètement impossible de se rendre compte de la valeur des teintes. A Vienne, où l'éclipse était plus belle, on a été mieux servi par le hasard. Le ciel est resté presque complètement pur du côté de l'Orient. La Lune était bien entrée tout entière dans l'ombre pure; mais la teinte que produit la réfraction n'était point absorbée par le passage dans les couches horizontales de l'atmosphère.

Dans cette ville, où l'éclipse du 4 novembre a pris les proportions d'un événement public, les observateurs étaient nombreux dans toutes les rues. Leur zèle leur a donné l'occasion d'assister à un phénomène très beau et assez rare. Il pleuvait du côté du couchant et les rayons de la Lune, se réfléchissant sur les gouttes de pluie, ont donné lieu à un arc, dont le rayon était de 42° comme celui du Soleil, et la largeur d'environ un demi-degré. Seulement les teintes, au lieu d'avoir la vivacité que l'on connaît, étaient difficiles à apercevoir. On ne distinguait qu'un très faible liseré rouge, ou plutôt légèrement teint en rose sur le bord intérieur.

Cette coïncidence de l'apparition de deux phénomènes aussi distincts par leurs causes, et dont chacun est très rare, est assez singulier. Nous avons cru bon de la noter, surtout parce que bon nombre de personnes confondent les arcs-en-ciel lunaires avec les anneaux colorés que l'on voit souvent autour de l'astre.

Le surlendemain, M. Holmes découvrait à Londres, en un jour très brumeux, une comète qui sera certainement célèbre dans l'histoire de l'astronomie. Nous devons féliciter chaudement l'auteur d'une observation si intéressante, et qui prouve qu'il n'y a pas de climat déplorable dont un véritable astronome, épris de son art, ne puisse tirer parti. C'est ce que comprenait bien le grand Le Verrier quand il se refusait obstinément à transporter, dans les environs de Paris, le glorieux monument que l'on peut appeler la maison d'Arago, et que nous avons eu l'honneur de défendre comme lui.

Notre illustre ami était si complètement persuadé de ce fait, qu'il voulait que ses astronomes fissent leur tour de garde, même lorsque le ciel était complètement couvert. En effet, il savait bien qu'il se présente souvent à l'improviste quelques éclaircies, au travers desquelles un observateur zélé peut saisir un phénomène céleste du plus haut intérêt.



LES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Les deux noyaux de Biéla ayant chacun une queue après le passage de la comète.

Aperçue à l'œil nu par un amateur d'astronomie qui regardait par hasard la constellation d'Andromède, la comète de Holmes a fait le désespoir de bien des astronomes.

Les observations furent très difficiles, pourtant, à cause de l'état brumeux de l'atmosphère. M. Berberich, directeur du Bureau des calculs, crut pouvoir identifier l'astre nouveau avec Biéla, dont on attendait le retour. Il annonça étourdiment le résultat de ses calculs. Aussitôt nombre de journaux de déclarer que la comète marchait droit vers la Terre. Un journal astronomique bien connu publiait précisément un article pretendu scientifique sur la fin du monde!

Mais on n'eut pas le temps d'avoir peur. Avant le jour marqué pour la collision, l'on vit la comète pâlir. Malgré les calculs de M. Berberich, l'astre suspect s'écartait à la fois et du Soleil et de la Terre. On avait manqué sa première période de visibilité, preuve de l'état d'enfance dans lequel se trouve encore l'astronomie cométaire.

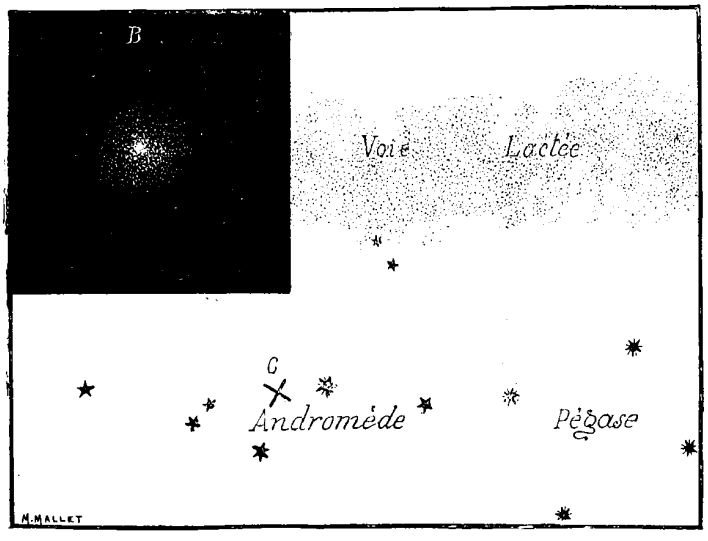
Cet astre énorme est périodique et reviendra tous les quatorze ou quinze ans, s'il ne lui arrive pas malheur comme à la comète avec laquelle on l'avait confondu, et qu'un capitaine de vaisseau découvrit en 1826 à Josephstadt, en Autriche.

Les astronomes contemporains n'ont pas dissimulé la stupéfaction avec laquelle ils ont vu, le 27 janvier 1846, deux comètes complètes occuper la place où l'on croyait trouver une comète unique. « J'ai été complètement ébahi », s'écrie naïvement l'astronome Valz, de Marseille. A quel moment s'était produit la sécession? Nul ne put le dire, puisque l'atmosphère était couverte de nuages précisément

(1) Voir le n° 260.

au moment le plus intéressant. Ne croirait-on pas que les astres détestent que les regards des hommes viennent les surprendre dans les moments les plus intéressants de leur vie céleste?

Nous avons déjà raconté comment l'on vit ces deux fragments s'écarter progressivement l'un de l'autre. Une fois on les vit reparaître tous deux; on calcula leur orbite et, depuis lors, l'on n'en a plus eu de nouvelles. L'affaire de la comète Biéla fut classée astronomiquement, comme le sera bientôt celle de la femme coupée en plusieurs morceaux. Tout d'un coup, le 27 novembre 1872, une magnifique pluie d'étoiles filantes, partant de l'étoile γ d'Andromède, vint surprendre tous les observatoires. Immédiatement, quelques esprits ingénieux pensèrent à Biéla. On supposa que le mouvement de sécession avait continué, et que l'on n'avait plus que la monnaie de la comète de 1826. Ces opinions étranges parurent recevoir une nouvelle confirmation en 1885, — année mémorable où le même phénomène se reproduisit dans les mêmes régions célestes, toujours dans le voisinage de l'étoile γ d'Andromède. En 1892 on attendait les débris de Biéla venant donner lieu à une pluie d'étoiles filantes, lorsqu'on vit paraître Holmes à la place où Biéla devait se mouvoir.



LES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

B. Comète Holmes, vue au télescope. — C. La comète Holmes vue à l'œil nu, lors de sa découverte dans la constellation d'Andromède.

L'arrivée inattendue, inopinée de cette comète plusieurs fois ébréchée, plus qu'à moitié démolie, réparaissant plus brillante que jamais, avait produit l'effet d'une tête de Méduse! L'ébahissement des astronomes était positivement sans bornes. En effet, après avoir cru que Biéla s'était coupée en morceaux, il fallait admettre que ces morceaux s'étaient recollés, et que l'astre était entré dans une nouvelle période de jeunesse. La fable scientifique, à laquelle on s'apprêtait à nous faire croire, ressemblait à celle de l'enchanteresse Médée et de son père Éson. Mais la comète Holmes n'avait rien de commun qu'un point de son orbite avec l'astre attendu, et des calculs de Berberich il ne reste qu'un immense éclat de rire. Le 27 novembre on n'a même point aperçu d'étoiles filantes!

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

Histoire d'un tremblement de terre.

SUITE (1)

La baie de Conception est, pour ainsi dire, fermée à l'ouest par une île, Quiriquina, à droite et à gauche de laquelle sont les deux passes par où les navires entrent dans le port.

Avec un bruit effroyable, deux montagnes liquides se ruèrent par l'une et l'autre issue vers la baie desséchée. Après avoir dépassé Quiriquina, ces deux montagnes se rejoignirent et formèrent une masse écumante d'une telle élévation que les réfugiés du cap Estero, dont la hauteur au-dessus du niveau de la mer est de plus de 200 mètres, crurent qu'ils seraient atteints, renversés et entraînés.

Mais où le drame prenait des proportions gigantesques, c'était à l'endroit même où les navires échoués attendaient leur sort; c'était sur les rochers où les marins réunis pour gagner la terre voyaient s'avancer avec une rapidité vertigineuse cette muraille formidable sous le poids de laquelle ils allaient être broyés.

En ce moment suprême, ils éprouvèrent une telle épouvante que, pour jeter vers le ciel un dernier cri de désespoir, la puissance de leurs poumons se décupla; car, malgré le terrible grondement de la lame immense, on entendit une clameur...

Quelques-uns se couchèrent en silence, d'autres se tournèrent intrépidement vers le flot et l'attendirent en se croisant les bras, puis tout fut dit.

Lorsque le second de l'*Ocean-Queen* avait pu prévoir les atteintes de ce raz de marée unique, son premier soin avait été de renfermer dans les cabines les enfants confiés à sa garde; après quoi, il se mit en devoir de faire tout ce qui serait humainement possible pour les sauver, et lui avec eux.

Marin consommé, naviguant depuis près de vingt ans dans ces parages, et familiarisé avec les acci-

(1) Voir le n° 263.

dents maritimes qui sont la conséquence ordinaire des tremblements de terre, il avait bien pensé que le plus grand danger n'était pas passé, et que le retour offensif des flots serait le moment solennel de vie ou de mort.

En quelques paroles trop imagées, trop techniques, et surtout trop pimentées pour que nous songions à les rapporter ici, il avait démontré aux quelques hommes restés à bord avec lui après la fête, que fuir à travers les bas-fonds de la baie, c'était courir positivement à la mort.

La mer devant revenir avec une violence incalculable, s'il y avait un moyen de salut, un seul, il était dans l'abandon absolu du navire au caprice de la montagne liquide qui s'avançait.

En conséquence, les quatre chaînes qui retenaient les ancres furent filées, et quand l'*Ocean-Queen*, qui, du reste, n'avait pas trop souffert, fut complètement dégagé de ce qui pouvait offrir une résistance à la trombe, on attendit. D'autres navires imitèrent cette manœuvre. Quelques-uns préférèrent se confier à la puissance de leurs ancres et de leurs chaînes, et consolidèrent au contraire leurs amarres.

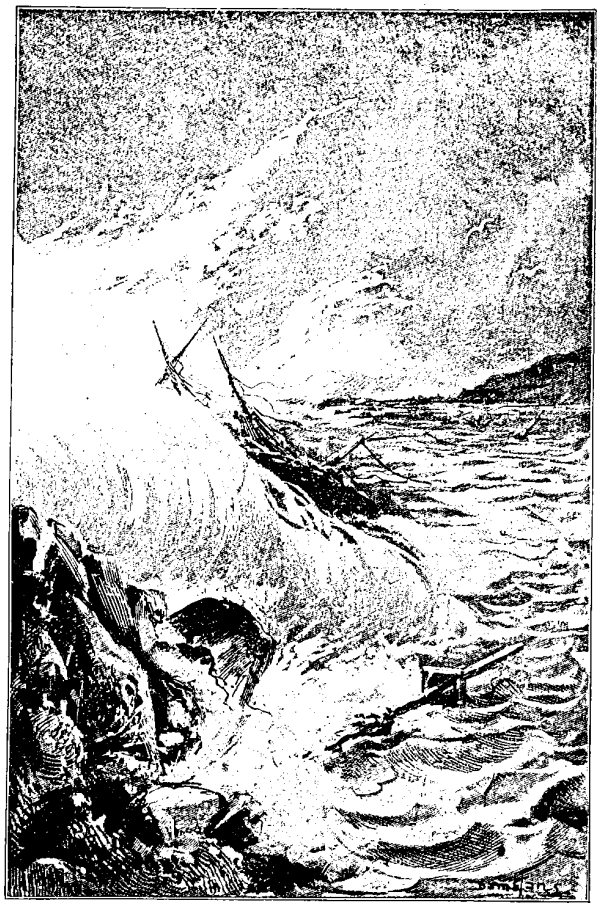
Cependant, lorsque ces braves hommes de mer, en qui certes on eût trouvé le triple airain du poète, virent accourir du fond de la baie cette épouvantable, cette géante muraille d'eau toute blanche d'écume et déjà chargée d'épaves et de cadavres, il n'en fut pas un qui ne perdît complètement espoir.

Le second conservait encore sa présence d'esprit : il ordonna à tous les hommes de descendre dans la chambre ; on ferma les panneaux précipitamment, et tout le monde se coucha, en cherchant un point d'appui pour ne pas être lancé sur les murailles du cadre.

Qui saura jamais quel monde de pensées, quel poème de terreur, de désespoir, ou, qui sait? d'espérance, se déroula dans le crâne de ces quelques hommes pendant cette minute solennelle?

Pas un ne prononça une parole ; seul, le mousse respirait bruyamment en s'enroulant à la hâte dans le matelas du capitaine, selon le conseil que lui avait donné le maître d'équipage. Dans les cabines fermées à clef, un enfant pleurait et appelait sa mère.

Le bruit redoubla tout à coup, devint horrible à faire saigner les oreilles ; une sueur froide ruissela sur le front de tous ces hommes, et cependant on entendit distinctement le mot : — Attention !... C'était encore le second, dont le sang-froid ne se démentait pas.



HISTOIRE D'UN TREMBLEMENT DE TERRE.
Quoique roulé par les flots comme une énorme boule.
(Page 61, col. 2.)

Que se passa-t-il alors ? L'*Ocean-Queen* sembla être écrasé : un horrible craquement se fit entendre ; ce qui restait des mâts fut évidemment emporté ; le pied du mât d'artimon, qui s'appuyait dans la chambre, se fendit en deux ; un éclat de bois frappa le maître d'équipage et le tua net.

C'était un bourdonnement épouvantable, c'était un ruissellement indicible ; ce beau navire, manié par la mer comme un joujou, était roulé sens dessus dessous plus de vingt fois ; les malheureux marins, précipités vers le plafond ou sur le plancher de la chambre, recevaient à chaque minute une contusion, une blessure ou la mort. Cependant un juron, un soupir, un cri, annonçaient de temps à autre que tout n'était pas fini.

Mais ceux qui vivaient encore ignoraient ce qu'ils allaient devenir. De tous les côtés, on entendait toujours le bouillonnement de la mer ; heureusement on sentait aussi que l'*Ocean-Queen*, quoique roulé par les flots comme une énorme boule lancée à toute vitesse, on sentait, dis-je, que l'*Ocean-Queen* n'était plus dans les bas-fonds. D'ailleurs, il ne s'était heurté à aucun obstacle, depuis le moment où une lame sous-marine, parfaitement appréciable, l'avait arraché du milieu des roches sur lesquelles il gisait.

Ceux qui pouvaient encore faire ces réflexions

n'attendirent pas longtemps. Un horrible choc eut lieu, le navire s'entr'ouvrit, plusieurs râles furent distinctement perçus dans la chambre, et tout bruit cessa.

. . . . . .

D'un autre côté, la splendeur et l'horreur du spectacle avaient été inénarrables pour les pauvres Chiliens réfugiés sur les hauteurs du cap Estero. A l'aspect de la mer immense se précipitant vers les navires échoués et vers les imprudents matelots qui s'étaient aventurés dans le lit de la baie, un horrible frisson s'était emparé des spectateurs épouvantés de ce lugubre drame.

A la lugubre clameur poussée par les marins qui allaient être engloutis, une clameur plus compacte, plus sonore avait répondu. Chacun des réfugiés avait étendu les bras vers ces malheureux et lancé un cri qui était un adieu.

Mais, presque au même instant, tout l'intérêt des malheureux groupés sur le cap Estero s'était porté sur les navires épargnés jusqu'à ce moment par les fureurs de la nature.

D'abord, il y avait beaucoup de marins parmi cette foule du cap Estero, et spécialement presque tous les capitaines à l'association desquels on avait dû la *tertullia* maritime de la veille.

Au milieu d'eux on remarquait un jeune homme blond, à la physionomie distinguée, et qui aurait eu de la peine à compter les succès amoureux remportés par lui quelques heures auparavant : c'était le capitaine de l'*Ocean-Queen*.

Après avoir examiné attentivement les diverses manœuvres ou précautions prises par les bateaux menacés pour échapper au terrible danger d'un écrasement, le jeune marin parut content de ce qui avait été fait sur son navire et s'avança vers le groupe où, folles de douleur et d'effroi, se tenaient les jeunes mères qui avaient laissé leurs enfants seuls à bord.

D'une voix calme il chercha à les rassurer, leur affirmant que son second était le seul homme qui pût sauver un navire dans ces circonstances. Il leur expliqua ce qui avait été entrepris, et comment il était présumable qu'on n'aurait à regretter que des malheurs sans importance. Les bambins étant placés dans les couchettes et retenus par les planches à roulis, il fallait, à son avis, beaucoup espérer; le choc de la lame ne pourrait les lancer sur les cloisons des cabines.

Les pauvres mères ne demandaient pas mieux que de le croire. L'une d'elles lui jeta un regard de reconnaissance désespérée, dans lequel on pouvait lire un remerciement pour sa bonté, mais en même temps une incrédulité absolue dans sa parole. Il se retourna pour cacher le sentiment qui se peignait sur son visage, car il croyait moins que personne à la possibilité de soustraire une proie quelconque à l'Océan qui s'avançait. Il devait tout écraser et engloutir sur son passage.

(à suivre.) CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 novembre 1892.

— *Correspondance.* L'approche de deux élections passionnantes, la rumeur des événements importants qui se passent à la Chambre, le bruit assourdissant des conversations particulières, etc., toutes ces causes réunies donnent à l'Académie une physionomie particulière. La compagnie est houleuse et paraît surtout quelque peu nerveuse.

La lecture de la correspondance se perd dans le bruit qui remplit la salle des séances. Las de réclamer le silence, les secrétaires perpétuels baissent encore la voix d'un ton ou deux et finissent par continuer leur lecture « dans leur gilet ».

En nous plaçant derrière le bureau, et en nous servant de notre main en guise de cornet acoustique, nous recueillons les bribes suivantes : 1° M. le ministre de l'Instruction publique demande à l'Académie de désigner à son choix deux candidats au bureau des longitudes en remplacement de M. Ossian Bonnet et de M. l'amiral Mouchez, décédés; 2° M. Nordenskjold annonce à l'Académie que l'inauguration de la statue du chimiste Scheele aura lieu à Stockholm le 9 décembre. Il regrette que la rigueur du climat ne permette pas à l'Académie des sciences de se faire représenter à cette solennité par un membre de la section de chimie.

— *Géologie comparée. Les canaux de Mars.* Comme complément à son très récent travail, M. Stanislas Meunier, professeur au Muséum, a varié les conditions dans lesquelles peut être obtenue la gémination d'une ligne noire tracée sur un miroir par la juxtaposition avec son ombre réfléchie, et il a donné à l'expérience la forme suivante : Le miroir plan des premiers essais a été remplacé par une sphère métallique polie, sur laquelle ont été tracées des lignes noires représentant les canaux. La sphère a été recouverte d'une calotte de verre sur laquelle une fine mousseline a été disposée. La gémination s'est produite à l'aide de cet appareil comme avec le premier dispositif, et de façon à ressembler bien davantage encore aux dessins qui ont été faits des fameux canaux de la planète Mars par M. Schiaparelli, par M. Perrotin et par d'autres observateurs.

L'intérêt principal de cette expérience, dit l'auteur, paraît être de permettre un contrôle sans réplique de l'hypothèse. Si la gémination résulte, comme il le pense, du phénomène de réflexion qui nous occupe, on peut prévoir, dans chaque cas, de quel côté d'un canal donné se produira son ombre et il va sans dire que si l'épreuve est défavorable il sera le premier à abandonner une manière de voir qui lui semble vraisemblable, mais qui ne peut être définitivement admise qu'après démonstration.

— *Des pattes d'araignée.* M. Milne Edwards fait l'analyse d'un mémoire intéressant l'étude du système nerveux chez les petits animaux, étude qui demande, on le comprend aisément, des recherches micrographiques des plus minutieuses.

M. Gaubert a étudié les mouvements convulsifs qui se produisent dans les pattes des araignées appelées *faucheurs*, lorsque ces membres sont détachés du corps par cette sorte d'amputation volontaire pratiquée par ces animaux quand on les saisit. Il a constaté que ces mouvements s'expliquaient par la présence d'un ganglion nerveux spécial qui existe dans le troisième article du membre. On ne retrouve pas ce ganglion chez les araignées ordinaires ni chez les crabes.

— *Histoire naturelle.* M. Ranvier présente une note de M. Thélohan sur des myxosporidies, parasites de la vésicule biliaire des poissons. L'auteur décrit plusieurs espèces nouvelles qui présentent des caractères morphologiques spéciaux et que la structure particulière de leurs spores permet de réunir en un nouveau genre qu'il désigne sous le nom de ceratomyxa. L'énergie et la rapidité des mouvements chez quelques-unes de ces espèces leur donnent un faciès qui rappelle celui de certaines formes d'infusoires.

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente, au nom de M. C. Poulenc, une note sur le proto et le sesquifluorure de fer anhydres et cristallisés. Le premier de ces composés, qui n'avait jamais été obtenu, se présente sous la forme de prismes blancs ramifiés; quant au sesqui-fluorure que Sainte-Claire Deville avait signalé, il s'obtient en petits cristaux verdâtres très ré-

fringents. M. Poulenc a analysé de plus un fluorure hydraté très bien cristallisé.

M. Henri Moissan présente, en outre, un intéressant travail de M. Etard sur la solubilité des composés organiques dans différents carbures et dans le sulfure de carbone. Ne se trouvant plus, comme dans le cas de l'eau, en présence d'un liquide solidifiable par un faible abaissement de température, M. Etard a pu étudier entre des limites très étendues le phénomène de la solubilité et en tirer des conséquences importantes. Enfin, M. Moissan présente un très bel échantillon de chrome métallique de M. Placet.

— *L'observatoire du mont Blanc.* M. Janssen rend compte à l'Académie des travaux exécutés cette année au mont Blanc pour l'installation de l'observatoire international, c'est-à-dire ouvert aux travailleurs de tous les pays, qu'un comité de savants français a projeté d'élever sur le sommet de cette montagne.

Nous ne reviendrons pas sur cette question, que nous avons traitée très longuement dans tous ses détails ici même, il y a quelques mois à peine.

M. Janssen, après avoir soumis à l'examen de l'Académie le modèle de la construction en bois qu'il se propose de faire dresser sur la glace, annonce à la compagnie que les trois quarts des matériaux ont été transportés à dos d'homme sur la route du sommet aux « Grands-Mulets » à 3,000 mètres d'élévation; l'autre quart a été remisé au « rocher Rouge » à 4,500 mètres, c'est-à-dire à 300 mètres à peine du point culminant.

L'année prochaine, si le temps le permet, on achèvera ces transports et l'on procédera à l'installation de l'observatoire du sommet.

— *Élections.* L'Académie, en comité secret, a ensuite déclaré la vacance du siège occupé par M. de Quatrefages dans la section de zoologie.

La commission a dressé la liste suivante des candidats et porté :

En première ligne, M. Vaillant, professeur de zoologie (reptiles et poissons) au Muséum; en deuxième ligne, par ordre alphabétique : MM. Dareste, chef de laboratoire à l'École des hautes études; Filhol, directeur du laboratoire de M. Milne Edwards à l'École des hautes études; Fischer, assistant de paléontologie au Muséum; Edmond Perrier, professeur de zoologie au Muséum (mollusques, annélides, zoophytes); Georges Pouchet, professeur d'anatomie comparée au Muséum; en troisième ligne, M. Joannès Chatin, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Paris.

L'Académie entendra l'exposé des titres des candidats au cours de la prochaine séance et procédera à l'élection dans quinze jours.

L'élection d'un académicien libre en remplacement de M. Lalanne reste fixée à lundi prochain.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Une curieuse invention américaine : *La pêche à la vapeur.* — On commence à établir ces pêcheries à la vapeur dans les îles d'Amérique et surtout près des embouchures des fleuves. Un petit navire à vapeur mène les filets à 1 mille de distance et les deux bouts en sont ramenés le lendemain, grâce à des machines autour desquelles s'enroulent des câbles tenant les filets. On fait ainsi, paraît-il, des pêches miraculeuses. On cite une récolte de trois cent mille poissons en un seul jour. La plus importante de ces pêcheries est située à l'embouchure de la Susquehannah.

Une nouvelle tire-lire. — La tire-lire classique en terre dans laquelle on jette chaque jour quelques pièces de monnaie présente l'avantage de procurer une grande joie le jour où, en la brisant, on voit s'échapper de ses flancs une somme assez rondelette. Parfois aussi, il y a des déceptions, on désirait économiser une somme déterminée, pour une date fixée, et il se trouve que cette somme n'est pas atteinte. La petite tire-lire que représentent nos gravures pare à cet inconvénient, car elle indique la somme qui manque et elle ne s'ouvre que lorsque cette somme est complète. Supposez que nous

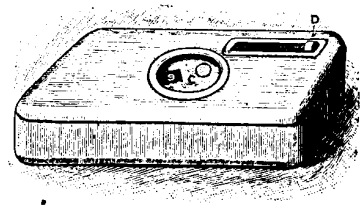


Fig. 1.

voulions économiser neuf pièces de 1 franc ou de 0 fr. 50; nous soulevons le ressort A (*fig.* 2) et nous tournons le disque B jusqu'à ce que le chiffre 9 se trouve en face de la flèche de droite. Nous fermons ensuite la tire-lire et par suite d'un dispositif facile à imaginer, quelque peu analogue à celui des cadenas à lettres, elle ne pourra plus s'ouvrir que lorsque nous aurons complété la somme.

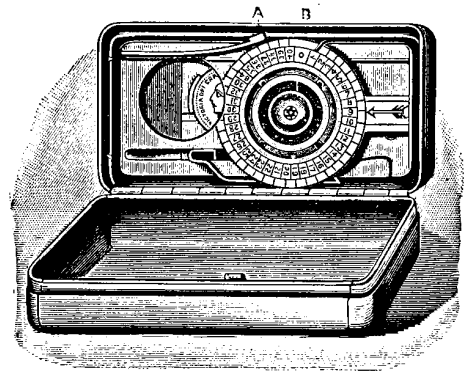


Fig. 2.

Pour introduire une pièce, nous la plaçons dans le cercle C (*fig.* 1) puis nous poussons le taquet D, la pièce tombe dans la boîte et est enregistrée. Chaque fois qu'une piécette est ainsi introduite, le nombre qui apparaît en C diminue d'une unité, indiquant ainsi le nombre de pièces qui manquent pour parfaire la somme.

La photographie en couleur. — La photographie en couleur est à l'ordre du jour et cause dans le monde artistique des discussions nourries. Depuis les travaux de M. Lippmann, des essais nombreux ont été faits et il n'est pas improbable que l'on arrive un jour à des résultats certains.

Une des dernières découvertes est celle de M. Hollis qui a remarqué que si une plaque de verre ou d'une autre substance convenable est d'abord recouverte d'une couche de sulfure de calcium phosphorescent, puis exposée dans la chambre noire, de manière qu'un paysage ou tout autre objet bien éclairé vienne s'y réfléchir, on obtient au bout d'un certain temps une espèce de négatif phosphorescent.

Ce phosphogramme, comme l'appelle M. Hollis, peut

ensuite être photographié en l'appliquant sur une plaque sensible et le négatif ainsi préparé montre après développement des signes très distincts de coloration.

Cette expérience est des plus intéressantes et sera peut-être le point de départ de découvertes nouvelles dans cette voie.

Un PROJET DE CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE entre Bruxelles et Anvers vient d'être établi par M. Prosper van den Kerchove, le constructeur de machines de Gand, qui jouit d'une notoriété universelle. La vitesse de ce chemin de fer serait de 110 kilomètres à l'heure et pourrait être facilement doublée, de sorte qu'en dix minutes, un voyageur pourrait être transporté d'une ville à l'autre. La construction de la voie est estimée à 12 millions.

L'auteur de ce projet pense que sa réalisation serait suivie de la construction d'une voie analogue entre Paris et Bruxelles, dont la distance pourrait alors être franchie en une heure et demie.

LES LAINES D'AUSTRALIE. — Dans leur revue annuelle du commerce des laines, MM. Helmuth et Schwartze, de Londres, évaluent à 1,656,000 le nombre de balles de laine importées d'Australie en Europe pendant l'exercice écoulé. C'est le total le plus considérable de la période décennale.

L'augmentation de 1891 sur 1890 est de 205,000 balles.

DES BAINS DE LUMIÈRE ÉLECTRIQUE viennent d'être installés par une société américaine à Cincinnati. Ils sont donnés dans un coffre tapissé de lampes à incandescence, où l'on enferme le corps du patient. Il paraît que le résultat en est une élévation rapide et considérable de la température.



L'AVENIR DÉVOILÉ PAR UNE FEUILLE DE BUIS.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

L'AVENIR DÉVOILÉ

PAR UNE FEUILLE DE BUIS

Le paysan français est un gardien fidèle des vieilles traditions. Qui pourrait dire à quelle époque lointaine remonte celle-ci, encore conservée dans le Morvan?

Le soir de l'Épiphanie quand, après avoir partagé le gâteau des Rois, les habitants d'une ferme, leurs parents et leurs voisins sont tous — pour la longue veillée — groupés autour du poêle, un vieux se lève muni d'un rameau de buis. Un profond silence s'établit, tous les yeux se fixent sur lui.

Il détache une feuille et la place sur le couvercle chaud du poêle. Elle se gonfle comme un ballon, les deux lames qui la forment s'écartant l'une de l'autre, se met à tournoyer avec une grande rapidité en se déplaçant sur le couvercle, et finit par éclater avec un léger bruit en même temps que se produit un petit jet de fumée d'une odeur forte.

Les contorsions auxquelles elle se livre semblent fort amusantes quand on assiste à ce spectacle pour la première fois; mais les paysans superstitieux suivent d'un œil anxieux tous les mouvements de la feuille qui, pour eux, est l'image de la vie.

Le vieil augure a annoncé qu'il la faisait tourner pour le fermier ou pour son fils, ou pour une autre personne. Et la feuille tourne, tourne toujours pour les présents, pour les absents. Plus elle tourne longtemps, plus la vie sera longue; si en même temps elle se déplace, courant comme affolée dans toutes les directions, c'est l'indice d'une existence agitée.

On comprend le parti qu'une personne habile peut tirer de toutes les particularités de ce tournoiement.

L'air contenu dans la feuille semble en être la cause et il se dilate par l'action de la chaleur, écartant les deux lames qui ont d'ailleurs peu d'adhérence entre elles puisqu'on peut aisément les séparer avec une lame de canif. Cet air chaud soulève légèrement la feuille, il s'échappe bientôt par une petite ouverture amenée par la détérioration des tissus à cette haute température, et sa sortie active encore les déplacements.

Nous engageons vivement le lecteur à répéter cette expérience comme récréation d'un instant. Il pourra, du reste, laisser de côté toute considération sur la durée de la vie.

On réussit également, mais moins bien, avec les feuilles des conifères, notamment les feuilles d'if et de sapin.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

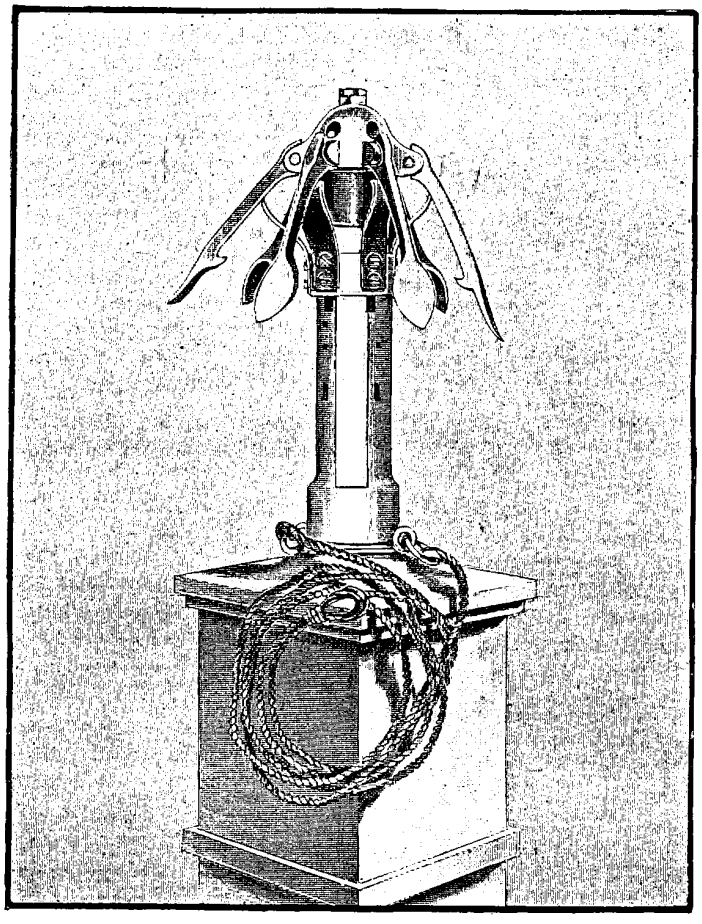
GÉNIE MARITIME

—

GRAPPIN DE SAUVETAGE A FUSÉE

En cas d'échouage, l'impérieuse nécessité s'impose de pouvoir établir des moyens de communication entre le navire échoué et la côte ou un autre bâtiment.

La solution de ce problème a vivement sollicité l'esprit des inventeurs, les systèmes et les moyens proposés sont innombrables. L'intérêt qui s'attache aux procédés qui ont pour objet de sauver des vies humaines mérite toujours d'arrêter l'attention. Un concours a été institué en Angleterre sous les auspices d'un certain nombre d'officiers de marine les plus connus auxquels était dévolue la mission de juger les divers systèmes qui leur étaient soumis. Après de longues et judicieuses considérations, cet aréopage a décerné le prix à un type d'engin, fourni par MM. Thompson et Noble de Southampton, que nous allons exposer à nos lecteurs.



GRAPPIN DE SAUVETAGE A FUSÉE. — Fig. 1. — Vue réduite de l'appareil.

C'est un grappin projeté à destination au moyen d'une fusée. Le mécanisme de fonctionnement sera très aisément compris après une courte description de l'appareil. Nous nous aiderons pour cela des dessins ci-joints. Les numéros 1 et 2 de la figure 2 sont des diagrammes montrant respectivement la section du grappin et la position relative de celui-ci dans le tube à fusée. Les deux schémas de la partie supérieure de la même gravure indiquent en quelque sorte le mode opératoire, dans les deux mouvements de l'engin : d'abord, la mise en batterie avant l'allumage, et ensuite l'épanouissement des branches du grappin dès qu'il a touché le sol. La figure 1 est une vue réduite de l'appareil.

La lettre A désigne la calotte de la fusée, pièce aussi appelée coiffe par les artificiers; B, est le ressort donnant lieu au déclenchement des bras C du grappin qui se meuvent autour de leurs charnières K lorsque la tête vient à buter contre un obstacle fixe.

Préalablement au lancement, les ailes du grappin sont reployées sur le corps du tube porte-fusée, des ergots dont elles sont munies à la naissance de leurs terminaisons aplaties s'engagent dans des encoches correspondantes pratiquées dans le tube F. Une ceinture de ressorts antagonistes D, convenablement placés, les contraint de s'ouvrir au moment où elles doivent grappiner et fouiller le sol. La fusée et le grappin sont chaussés dans un tube L — le grappin en tête — qui constitue la coque de lancement du projectile; des mortaises I y sont ménagées en regard des ailettes pour leur permettre de s'ouvrir et de se refermer pendant la manœuvre. La charge de la fusée se trouve en G, H en est le détonateur ou porte-feu. Une corde est rattachée au tube de la fusée au point N par l'intermédiaire d'un porte-mousqueton O. Avec sa hampe en bois le projectile prend l'aspect d'une flèche. Au lancement les bras du grappin sont repliés et maintenus serrés contre le corps, mais aussitôt que la tête rencontre le sol, sous l'effet de lancé le ressort B est comprimé, les encoches du tube F libèrent les éperons des branches du grappin qui sont aussitôt violemment écartées par les ressorts D et s'ouvrent en mordant le sol sous l'entraînement de la

corde qui se fixe à la côte. Suivant la distance et les circonstances, l'invention prévoit l'usage soit d'une simple ligne, soit d'une double ligne.

Le comité d'examen a pensé que ces grappins pouvaient être adaptés aux fusées actuellement existantes imposées par le département du commerce, pour plusieurs raisons. D'abord, ces fusées sont bien connues, parfaitement essayées et approuvées ; il y en a déjà un grand approvisionnement, l'installation pour les fabriquer existe. On peut en dire autant des détonateurs. La corde employée s'est toujours bien comportée aux essais.

L'appareil présenté n'est certainement pas le dernier mot du progrès; tel qu'il est, il est appelé à rendre de grands services. On ne saurait trop encourager les efforts qui ont pour but de doter la marine d'un engin de sauvetage capable d'atténuer les hécatombes d'existences humaines. Des inventeurs ont imaginé de lancer une corde de sauvetage par-dessus bord à un homme en danger, à un canot allant à la dérive ou en détresse, au moyen d'un léger fusil projecteur appuyé à l'épaule; cette méthode pourrait aussi servir à établir une communication entre deux navires en mer par mauvais temps. En procédant ainsi un vaisseau en remorquerait un autre. Sans descendre un canot, on serait capable de sauver les passagers d'un bâtiment sombrant alors qu'une embarcation pourrait à peine tenir la mer.

E. DIEUDONNÉ.

LES CAPRICES DE LA LUMIÈRE

LA GROTTE D'AZUR

L'île de Capri, — ancienne Caprée, — est le meilleur belvédère où l'on puisse monter pour voir le golfe de Naples se déployer dans toute sa splendeur. Du mont Calora, l'œil embrasse un des panoramas les plus vastes et les plus beaux dont on puisse jouir en Italie. Au delà de la mer, apparaissent Ischia et Procida, découpant sur le ciel leur harmonieuse silhouette; plus loin, le cap Misène; puis le golfe de Naples, dont la courbe immense et gracieuse va se terminer au cap Campanella; au-dessus, le Vésuve se profilant avec son panache de fumée.

Les ruines des palais césariens ressemblent à de vastes blocs de terre grise, couverts d'herbes sauvages. A quelques pas, s'avance au-dessus de la mer, qu'elle domine de 400 mètres, une plate-forme, dite « le saut de Tibère », d'où étaient précipités les victimes du tyran. Au sud des décombres, à la Punta Tragara, se dressent trois rochers en forme de hautes pyramides fort pittoresques; celui du milieu est percé d'une ouverture naturelle qu'on peut traverser en bateau.

A mi-côte de la falaise, s'ouvre une grotte consacrée au culte de Mithra, d'où elle a pris le nom de « Mitramania », dont les Capriotes ont fait « di Matrimonio ». Mais une autre grotte, beaucoup plus célèbre et qui est bien certainement la plus grande curiosité de Capri, a été découverte, en 1822, par des touristes anglais ; nous voulons parler de la « Grotte d'Azur » ou « Grotte des Nymphes ».

Ces touristes se baignaient près des côtes de l'île lorsque l'un d'eux aperçut une excavation dans les rochers du rivage, et eut la hardiesse d'y pénétrer. Quelles furent sa surprise et son admiration en découvrant un lac tranquille d'environ 400 mètres de circonférence, au milieu duquel tout était bleu! Les rochers, le sable et l'eau, dont la couche atteignait 5 mètres de profondeur, se nuançaient de cette couleur de saphir, qui arrivait douce et tiède à l'œil émerveillé.

De nombreux voyageurs ont constaté depuis lors cet étrange phénomène, diversement expliqué. Suivant M. de Maistre, le bleu d'azur serait la couleur naturelle de l'eau en grande masse et elle se montrerait toutes les fois que des circonstances favorables la dérobent au mélange des autres couleurs. Le demi-jour azuré de la grotte serait donc simplement causé par le passage de la lumière à travers un milieu bleu, comme, dans les vieilles églises, la lumière colore les objets de teintes empruntées aux vitraux qu'elle traverse.

D'autre part, on a demandé aux lois de la physique l'explication de cette coloration. Il est à supposer, d'après la position actuelle du palais de Tibère, que le sol entier de l'île s'est un peu affaissé depuis l'époque impériale; aussi le phénomène n'existait-il peut-être pas pour les anciens. Par suite de cet affaissement, on ne peut aborder la grotte qu'en se couchant à plat ventre au fond d'un petit bateau entraîné par les vagues. L'eau s'élève dans le passage presque jusqu'à la clef de voûte, de sorte que la lumière pénètre dans ce vestibule en traversant l'eau qui le remplit. « Or la lumière blanche, comme on sait, est composée de la réunion de sept rayons principaux, diversement colorés. Elle se décompose et change de direction en passant à travers un milieu dense, et l'angle que font les divers rayons avec la direction primitive de la lumière n'est pas le même. Les rayons bleus, étant plus réfrangibles, arrivent donc seuls dans l'eau de la grotte, qui, par réflexion des parois, est éclairée tout entière de leur teinte. »

Non loin de « la caverne sacrée », se dresse l'arc immense connu sous le nom « d'Arco naturale ». C'est une roche trouée qui forme un porche grandiose de 200 mètres d'élévation, dont un jambage plonge dans la mer, tandis que l'autre s'appuie sur la falaise, au milieu des touffes de genêts et des acanthes. A travers sa baie colossale apparaissent les rochers aigus du rivage semblables à une armée de géants pétrifiés.

Un peu plus loin, s'ouvre un passage qu'on franchit en barque et qu'on appelle la « Grotte verte ». L'eau en effet y prend une couleur verte très tendre, et les corps s'y teignent immédiatement d'un ton blanc glacé de vert. C'est le même phénomène qu'à la « Grotte d'Azur », à la différence près des couleurs.

V.-F. MAISONNEUFVE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

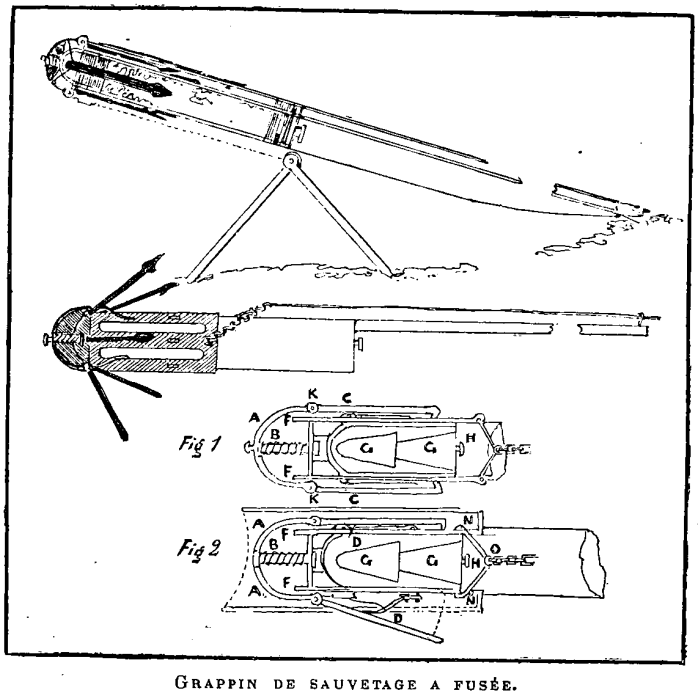
—

L'OPÉRA DE PARIS

LES CINTRES

SUITE (1)

Nous avons parlé précédemment des chariots qui roulent dans le premier dessous, nous n'y reviendrons pas. Ces appareils servent de supports aux mâts qui soutiennent les châssis. Ces mâts sont formés d'une pièce de sapin de $0^m,17$ de large sur $0^m,10$ d'épaisseur à la base, mais qui va en s'amincissant jusqu'au sommet; la longueur est de 7 mètres. Le mât est traversé par une série de broches en fer formant échelons; cet appareil est considérablement plus lourd que le mât à chantignolles, en usage sur une quantité de scènes. C'est tout au plus si un homme arrive à le *sauter*, c'est-à-dire à dégager la lame de fer qui lui sert d'emplanture, et qui se place dans la cassette du chariot. Pour le replacer, dans un autre chariot, le concours de deux hommes est nécessaire, non pas seulement à cause du poids, mais pour éviter la chute de cet appareil, dont les suites pourraient être redoutables.



GRAPPIN DE SAUVETAGE A FUSÉE.
Fig. 2. — Diagrammes de l'appareil.

Les moindres châssis de l'Opéra s'élèvent à $7^m,50$ de haut; quand il s'agit de dégager une guinde, ou de replacer une frise qui se retrousse, le machiniste est forcé de grimper en haut du mât. On conçoit que ce mât doive offrir une résistance suffisante, en même temps qu'une facilité d'ascension. C'est ce qui a déterminé le machiniste constructeur de la scènerie à adopter des mâts à échelons de fer, en dépit du poids considérable qu'ils offrent à la manœuvre.

Les ouvertures béantes des costières sont peu propices aux évolutions du corps de ballet. Chaque représentation se solderait par un chiffre considérable d'entorses et de foulures, si l'on ne bouchait soigneusement ces périlleux traquenards. Jadis, et ce jadis n'est pas éloigné de nous, on voyait les jeunes élèves de la danse, porteurs de fragments de tasseaux, taillés en biseaux, qui s'adaptaient dans la costière. Cette manœuvre s'effectuait sous les yeux du public, tout naïvement et tout bonnement. On n'y prenait pas garde.

A l'Opéra, les trappillons de costières montent du dessous, sans que les spectateurs puissent remarquer le mouvement. Les trappillons de costières sont maintenus par des broches qui traversent les chapeaux de ferme.

La scène est limitée par le mur de cadre, en assises réglées de $1^m,50$ d'épaisseur. Le mur du lointain est de construction identique et de même épaisseur. Il est percé, dans l'axe de la scène, d'une baie de $9^m,50$ de large, qui se ferme, après la représentation, au moyen d'un rideau de fer plein. De longues portes allongées, à droite et à gauche, servent à l'entrée et à la sortie des décors. Les rideaux et les plafonds sont hissés par les dessous; ils entrent dans le théâtre, par une entrée spéciale, rue Scribe.

Le mur plein du lointain n'est pas le mur pignon percé d'une vaste baie qu'on aperçoit du boulevard Haussmann. Ce mur pignon est à 6 mètres en reculement du mur du lointain. Cet espace est occupé, au niveau du sol de la scène, par un large couloir; aux étages supérieurs, il forme de vastes magasins.

A droite et à gauche de la scène sont disposées les cases à décors, vastes compartiments délimités par des cloisons à jour. Ces cloisons sont formées par de vastes étrésillons en fer ou en bois. M. Ch. Garnier explique dans l'ouvrage *le Nouvel Opéra* qu'il a dû, à son grand regret, édifier une partie de ses cloisons en bois, parce qu'elles reposent en porte à faux sur les vides des étages inférieurs.

Ces cases sont remplies par des châssis pressés, et la place commence à manquer. Le cahier des charges de l'Opéra oblige la direction à monter un ouvrage en triple; c'est-à-dire que le même rôle doit être distribué à trois artistes pour obvier aux indispositions

(1) Voir le n° 264.

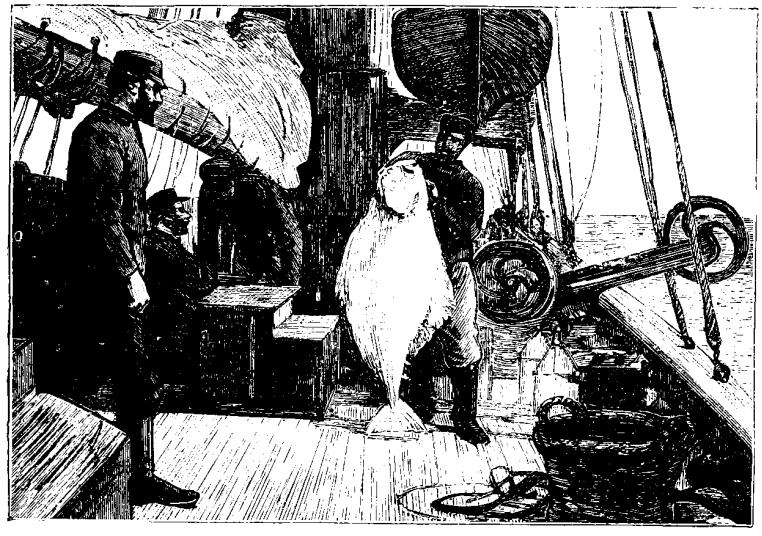
possibles. Si deux artistes sont atteints par la maladie, il en reste un troisième qui chantera le rôle, à moins d'une malechance absolue.

Cette précaution était prise pour parer aux changements d'affiche. Un changement d'affiche détermine nécessairement la modification du matériel. Si un opéra a été affiché, les rideaux, les plafonds sont équipés au cintre, les fermes, les bâtis dans le dessous ; les praticables sont rangés à proximité. C'est ce qu'on appelle la mise en état, et c'est un travail considérable, lorsqu'il faut surtout amener le matériel du magasin situé rue Richer. Un opéra en cinq actes nécessite le voyage de quinze à vingt chariots. Qu'on ajoute à cela l'équipe des rideaux et des plafonds, qui à l'Opéra s'attachent à dix files, l'équipe des fermes, etc., et l'on se rendra compte du matériel à déplacer.

Tout cela est à la merci du gosier d'un chanteur, si le rôle n'est pas établi en double et en triple. En dépit de cette précaution, les changements d'affiche se reproduisent assez souvent. Aussi, par la force des choses, le matériel finit par encombrer le théâtre. Le cahier des charges accordait à la direction le droit de conserver six opéras montés sur le théâtre. M. Ch. Garnier, dans l'ouvrage cité plus haut, établit que l'Opéra, dans les premières années de l'exploitation, contenait déjà onze opéras complets, cinq de plus que n'en accorde le cahier des charges. Le chiffre n'a certainement pas diminué depuis, et voilà pourquoi les cases qui bordent les murs de cour et de jardin sont-elles pleines à déborder, sans préjudice des autres parties du théâtre où s'accumule le matériel.

L'observateur placé sur le sol du théâtre aperçoit, en levant les yeux, un vide noir insondable où brillent dans la journée quelques sections de herses allumées. On distingue vaguement des toiles pendantes, des lignes minces et rigides, celles des premiers ponts volants. A droite et à gauche s'allongent les corridors de service, dont on reconnait à peine l'amorce.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.



LES PÊCHES CÔTIÈRES. — Fig. 1. — Un flétan pris au chalut.

ZOOLOGIE

LES PÊCHES COTIÈRES

SUITE ET FIN (1)

Le poisson-lune est ainsi nommé parce qu'il émet une lueur phosphorescente analogue au reflet lunaire. C'est un spectacle fort curieux d'apercevoir pendant les nuits obscures ces disques lumineux se mouvant lentement dans les couches profondes de la mer.

Parmi les poissons plats, voici le plus gigantesque le flétan (*fig.* 1), qui atteint parfois jusqu'à 2 mètres ou 2^{m},50 de longueur et un poids de 150 kilogrammes. Cet animal appartient au grand groupe des Pleuronectes, dont le type est la plie. L'organisation de ces poissons est singulière. Ils nagent constamment à plat et les yeux sont situés sur la partie supérieure de la tête. On dirait, remarque Lacépède, qu'après avoir été aplatie, la tête a été tordue de manière à porter un des yeux et la moitié de tous les organes sur un des côtés et à laisser l'autre privé de la vue. Les nageoires pectorales n'ayant que peu d'action sont rudimentaires, tandis que l'anale et la dorsale, très allongées, se meuvent constamment suivant un mouvement ondulatoire. L'instrument le plus énergique de la natation est leur nageoire caudale qui frappe l'eau de haut en bas et donne à ces poissons la faculté de s'élever et de s'abaisser dans l'eau avec rapidité, quoiqu'ils soient privés de vessie natatoire; appareil hydrostatique très favorable à cette fonction.

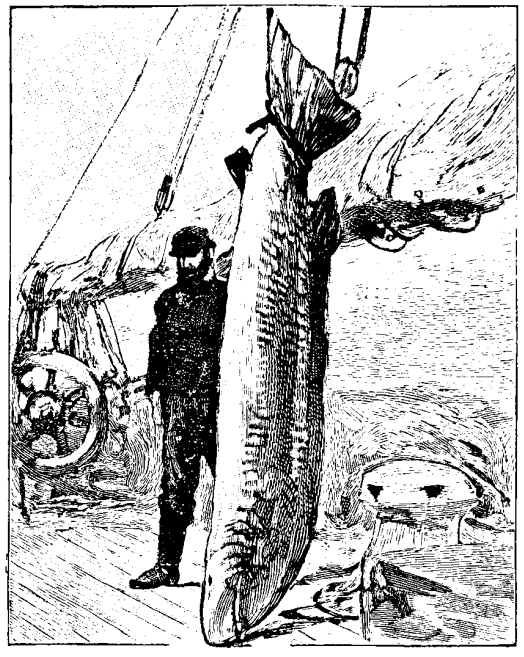
Les Pleuronectes se tiennent au fond de la mer, à moitié cachés dans la vase avec laquelle ils se confondent, par un phénomène de *mimétisme* très caractéristique, grâce aux teintes sombres de leur corps.

On pêche le flétan à la ligne de fond ou au harpon; mais il faut l'attaquer avec précaution, car l'animal blessé peut, par ses mouvements désordonnés, faire sombrer une embarcation. Pour plus de sûreté, on fatigue l'animal en le traînant à bout de ligne. On le

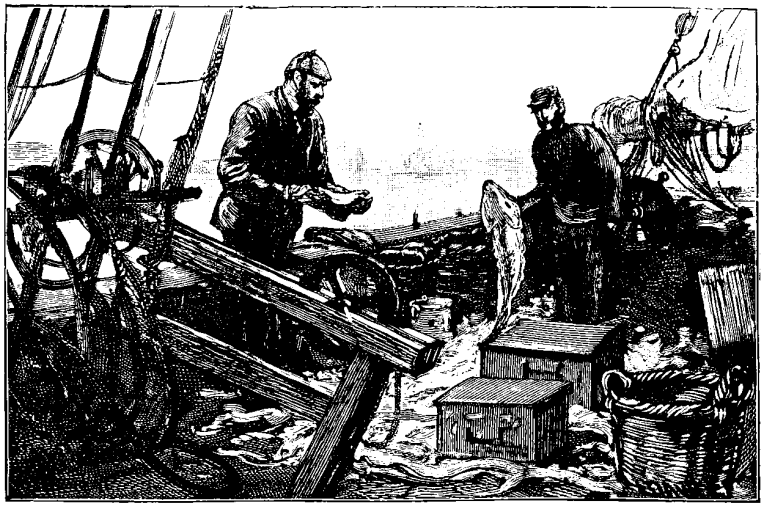
(1) Voir le n° 264.

noie, suivant l'expression pittoresque des pêcheurs, c'est-à-dire qu'on le hale en faisant force de rames. Au bout d'un certain temps, le poisson ne pouvant plus faire battre rythmiquement les opercules qui recouvrent son appareil respiratoire, périt asphyxié, mot qui, appliqué à un poisson, paraît tout à fait paradoxal !

Sur les côtes de la Manche, on pêche les Pleuronectes, les turbots par exemple d'une autre façon. On immerge à quelques lieues au large, perpendiculairement à la direction des courants de marée, de longs filets rectangulaires qui, retenus au fond par des gros cailloux, sont repérés à la surface au moyen de bouées. Au bout de trente-six à quarante-huit heures, on relève ces filets qui ont retenu souvent quinze à vingt turbots, raies, homards, etc. Quelques-uns des poissons sont noyés, leurs opercules ayant été saisis dans les mailles du filet. On les reconnaît à la couleur anémiée des branchies, qui au lieu de présenter une belle couleur rose vif, sont complètement exsangues et décolorées. Les flétans, dont la chair se mange salée ou fumée, sont très abondants dans les parages de Terre-Neuve, d'où les pêcheurs de morue en rapportent une grande quantité. Ils ne se trouvent que rarement dans nos mers. La figure 2 représente un individu du genre squale, le *requin épineux*, hissé sur le pont du navire. Ces squales, redoutables carnassiers, sont fort heureusement très rares sur nos côtes, pour le plus grand bien des stations balnéaires ! Ce groupe est représenté chez nous par le chien de mer, la roussette dont le corps très allongé est recouvert d'une peau coriace et chagrinée. La tête est terminée par un museau pointu et la bouche transversale ouverte en dessous est hérissée de dents triangulaires aplaties et disposées sur plusieurs rangs. Ces dents ne sont point enchâssées dans les mâchoires, mais simplement implantées dans du cartilage, de telle sorte qu'elles sont mobiles à la volonté de l'animal. Dans l'état de repos, elles sont couchées en arrière les unes sur les autres, mais au moment de saisir la proie, elles se redressent et présentent perpendiculairement leurs pointes pour pouvoir l'arrêter et la déchirer. Toute la partie antérieure du museau est criblée de pores laissant suinter continuellement un mucus huileux, qui chez quelques espèces, répand une lueur phosphorescente.



LES PÊCHES CÔTIÈRES.
Fig. 2. — Requin épineux pêché à l'hameçon.



LES PÊCHES CÔTIÈRES. — Fig. 3. — Un grondin.

Le requin, dit Lacépède, tire son nom d'une corruption du mot *requiem* qui désigne la mort ou le repos éternel et qui a dû être souvent pour des passagers effrayés l'expression de leur consternation à la vue des victimes déchirées ou englouties par ce tyran des ondes ! La position de la bouche des squales les oblige à se retourner pour saisir la proie, ce qui favorise souvent la fuite de beaucoup de nageurs assaillis par le re-

quin. La voracité de ce poisson rend sa pêche très facile. C'est un des spectacles qui enlèvent la monotonie des voyages au long cours. On attache un morceau de viande à un gros hameçon fixé à une chaîne de fer et on jette le tout à la mer. Le requin qui suit le navire se jette sur l'appât, s'enferre; alors on le hisse sur le pont et on commence par lui abattre la queue à coups de hache. C'est une utile précaution à prendre, car un seul coup de queue peut briser les jambes d'un homme.

Parmi les poissons que l'on pêche au *chalut* — sorte de grand filet en forme de poche, fixé sur un cadre en fer, que l'on traîne au fond de l'eau — un des plus estimés et des plus curieux à étudier est le grondin ou trigle. Ces poissons peuvent à cause de leurs brillantes couleurs être appelés les papillons de la mer, tout en étant d'une taille respectable pour des papillons! Les plus gros atteignent en effet une longueur de 0m,70 (*fig.* 3). Leur nom de grondin provient de ce que ces poissons font entendre un grognement plus ou moins fort sous les filets des pêcheurs. Lorsqu'on sort le trigle de l'eau, ses nageoires largement étalées offrent toute la gamme des couleurs les plus vibrantes depuis le rose jusqu'au bleu de ciel. A mesure que la vie s'affaiblit, les tons s'assombrissent et quand l'animal est mort sa couleur générale devient d'un rouge terne. Les joues des trigles sont garnies d'épaisses plaques qui constituent à la tête une cuirasse dermique. Ils possèdent la singulière propriété de progresser pour ainsi dire en tâtant le terrain au fond de la mer. Les nageoires pectorales sont munies à cet effet de longs rayons libres, mous, contenant sous leur épiderme des corpuscules nerveux qui permettent la sensation de tact.

M. ROUSSEL.

GÉNIE CIVIL

LA TRACTION MÉCANIQUE

DES TRAMWAYS A PARIS

SUITE ET FIN (1)

Le funiculaire de Belleville est connu par ses malheurs; on a criblé de quolibets et le système et les constructeurs; mais on n'a pas tenu compte des difficultés toutes spéciales qu'avaient rencontrées l'installation et le fonctionnement de cette ligne. On a oublié aussi que c'était la première construction de ce genre faite en France, et que très probablement les Américains, si vantés, ont fait plus d'une école avant d'arriver à la marche tout à fait satisfaisante de leurs lignes funiculaires.

Mais les accidents du début et les interruptions de service trop fréquentes n'infirment pas la valeur du système, plus recommandable que tout autre lorsqu'il s'agit de franchir des montées rapides. J'ai essayé, pour ma part, du funiculaire de Belleville, et c'est merveille de le voir s'élever sans effort, sans secousse, sans la moindre réduction de vitesse, sur les pentes les plus ardues; puis les descendre avec la même vitesse uniforme, dans la plus complète sécurité. J'aurai l'occasion, pour peu que la chose plaise à mes lecteurs, de revenir avec un peu plus de détails sur ce mode de traction, qui jouit aux États-Unis de la plus grande faveur.

Passons aux tramways électriques. Ils s'établissent suivant deux systèmes très différents : ou bien ils emportent avec eux leur provision d'énergie sous forme d'accumulateurs; ou bien ils empruntent le courant à un conducteur installé le long de la ligne, soit en l'air, soit dans l'entre-voie (rail spécial), soit dans un caniveau souterrain. Dans l'un comme dans l'autre procédé, l'énergie électrique, prise sur le conducteur ou fournie par les accumulateurs, est transformée en énergie mécanique par une dynamo qui actionne les essieux du véhicule.

Le tramway de Clermont-Ferrand, le premier tramway électrique installé en France, et qui fonctionne admirablement, est à conducteur aérien. A Paris, on n'a pas voulu encombrer ou enlaidir les rues par les conducteurs et leurs supports; la solution par rail central ou par conducteur souterrain n'y était pas non plus admissible. Pour la ligne Madeleine-Saint-Denis et pour celle de Saint-Denis à la Chapelle, on a donc adopté le système par accumulateurs, malgré son inconvénient d'augmenter beaucoup le poids mort des véhicules.

Les règlements de police avaient fixé des maxima de vitesse de 11 kil. à l'heure dans Paris et de 16 hors ville; il m'a paru qu'on se tenait, même en terrain plat, beaucoup au-dessous de ces limites, et qu'on usait d'un instrument de transport très supérieur avec une timidité qui annihile en grande partie ses avantages. A Clermont, on fait mieux. Probablement à Paris l'on a voulu éviter à tout prix les accidents de début pour ne pas soulever dans une population impressionnable un mouvement d'opinion contre la traction mécanique qu'on a eu déjà beaucoup de peine à faire autoriser.

Pourtant, il n'y a contre elle aucune objection sérieuse : les chevaux s'habituent très vite à la rencontre des véhicules sans attelage, surtout quand ils sont silencieux comme les voitures électriques, les voitures à air comprimé et d'autres. Quant aux accidents, plus graves peut-être à cause du poids des véhicules, ils seront sans doute beaucoup moins fréquents que ceux causés par les chevaux. Ceci d'ailleurs est une question secondaire, et l'on ne saurait refuser à une ville le droit d'améliorer, d'améliorer beaucoup, ses moyens de circulation, pour quelques accidents survenus ici ou là.

Le plus grand ennemi de la traction mécanique, c'est donc encore la crainte et l'horreur de toute chose nouvelle qui nous faisait repousser violemment les tramways, quand on songea à les substituer aux omnibus.

Malgré toutes les résistances, la traction mécanique remplacera de plus en plus la traction par chevaux sur les lignes de tramways; la raison économique

(1) Voir le n° 264.

comme les nécessités d'une bonne exploitation commanderont ce changement sur un grand nombre de parcours, ceux en particulier où la circulation devient très intensive à certaines heures ou à certains jours. Avant longtemps, nous verrons circuler un peu partout des voitures particulières et des omnibus sans le moindre attelage : voitures automobiles de divers systèmes, tramways à vapeur, à air comprimé, électriques, sans compter les moteurs à soude et les moteurs à ammoniaque, deux applications très intéressantes. Mais il est probable que les voitures et tramways électriques auront le plus souvent la préférence ; parmi ces derniers, le tramway électrique à conducteur aérien paraît jusqu'ici l'emporter sur tous les autres.

E. LALANNE.

VARIÉTÉS

CONSERVATION DES FEUILLES D'AUTOMNE

Quelques feuilles bien préparées valent mieux qu'un grand nombre mal séchées; aussi faut-il commencer par faire un choix parmi les feuilles. Celles de l'érable sont toujours bien teintées et d'un profil délicat; choisissons les plus foncées en rouge et en brun. Les feuilles de chêne sont luisantes et fermes, faciles à conserver; celles de hêtre possèdent également les plus riches couleurs. Le sumac a des feuilles d'un beau cramoisi, qui se marie bien avec celles couleur d'ambre des châtaigniers. Prenons encore les feuilles chocolat foncé des ronces, et celles d'un blanc argenté du peuplier ou du bouleau. Avec cela, nous aurons de quoi faire quelque chose.

En arrivant à la maison, ayons deux fers à repasser tout chauds et tout prêts. Couvrons la table de la cuisine de deux ou trois couches de vieux journaux, sur lesquels on étendra un vieux linge de coton. Il faut encore un morceau de cire jaune dans un petit sac, et un paquet pareil renfermant la résine.

On étend alors une feuille avec la main, on frotte légèrement la cire sur le fer, puis on laisse la surface unie de celui-ci glisser doucement sur la feuille, d'abord d'un côté, puis de l'autre, appuyant un peu plus une troisième et quatrième fois. La feuille est alors bien sèche, et les couleurs fixées si solidement qu'elles ne partiront plus, à moins qu'on n'expose les feuilles trop longtemps au soleil.

Toutes les feuilles étant cirées, elles sont prêtes pour la résine, c'est-à-dire pour le finissage. Avec un fer modérément chaud et frotté légèrement sur le sac de résine, on passe sur chaque feuille, une fois du bon côté, puis à l'envers; cela leur donne un fini, brillant et dur, presque indestructible. Quelques personnes trouvent ce brillant peu naturel; c'est vrai jusqu'à un certain point, mais la protection que donne la couche de résine ne peut être obtenue d'aucune autre manière.

On peut conserver de la même manière de petites branches de bourgeons et de feuilles, en passant avec le fer jusqu'à ce qu'elles soient sèches, mais en ayant soin d'aller doucement au point de jonction, car un rien suffit pour faire tomber les feuilles.

Le succès dépend de la fraîcheur de la récolte, qui doit être mise en œuvre immédiatement. Quand l'ouvrage est fini, on étend les feuilles sur du papier de façon qu'elles se touchent le moins possible, on les couvre d'autres journaux et on les laisse dans l'obscurité jusqu'au moment où on les montera pour une décoration quelconque.

RECETTES UTILES

SAVON A NETTOYER LE MÉTAL. — La plupart des savons qui servent à nettoyer le métal sont des mélanges de vaseline, d'huile et de graisses, additionnés d'un peu de rouge d'Angleterre. Quand ils sont frais, ces mélanges ne laissent rien à désirer, mais malheureusement ils deviennent bientôt rances et ne valent plus rien. Un nouveau mélange, qui, paraît-il n'a pas ces inconvénients, se prépare avec du beurre de coco, de la manière suivante :

Fondez 2 kilogr. 500 de beurre de coco dans une chaudière en fer, avec un peu d'eau et ajoutez au mélange, en remuant constamment, 180 grammes de carbonate de chaux, 90 grammes d'alun, 90 grammes de crème de tartre et 90 grammes de céruse. Ce mélange, une fois bien homogène, est versé dans des moules où il se solidifie. Le savon ainsi obtenu est délayé dans un peu d'eau, puis frotté sur le métal à nettoyer et enfin enlevé avec un chiffon sec ou une peau de chamois.

CONSERVATION DES CHOUX. — On coupe les pieds de choux à l'approche de l'hiver et on cherche un endroit au nord afin de les mettre sens dessus dessous, c'est-à-dire le pied en l'air, sur un peu d'herbe ou sur quelques brins de paille. Pas une feuille ne gèle ; ils ne pourrissent pas, ils blanchissent sûrement.

GÉOLOGIE

Ce qu'il y a dans un morceau de houille.

Alors qu'un froid intense sévit au dehors et que dans l'intérieur de l'habitation on regarde, tranquillement assis auprès du feu, la houille se consumer lentement dans le foyer, on peut, en contemplant ce simple fragment de charbon devenu la proie des flammes, rêver, divaguer et philosopher à perte de vue. Il y a là, pour tout esprit observateur, un moyen de s'instruire qui, avouez-le, ne demande pas une grande mise en scène, et une rêverie de ce genre en vaut bien une autre, après tout.

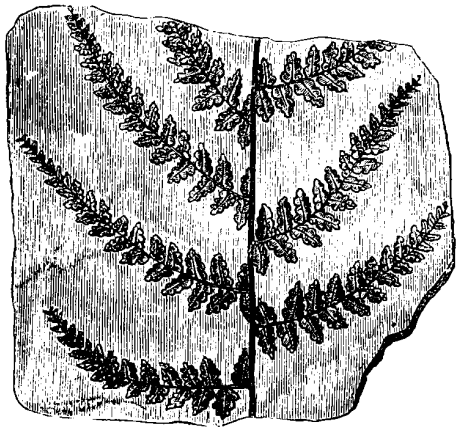
Que de mal, que d'efforts, que de fatigues n'a-t-il pas fallu pour que cette houille parvînt jusqu'à nous! Enfouie dans les profondeurs de la terre, la pioche du mineur a dû frapper bien des coups pour la détacher de la roche encaissante, et à quels périls ce malheureux travailleur a-t-il été exposé? Sans compter les éboulements, le manque d'air pur, l'in-

vasion des eaux souterraines, le terrible *grisou* n'était-il pas là dans la mine, prêt à prendre feu à la moindre étincelle, anéantissant ainsi en moins d'une minute des centaines d'existences humaines? Puis, il a fallu monter cette houille à la surface et la transporter jusqu'au lieu de consommation; mais ici, c'est la houille elle-même qui s'est voiturée; quelques fragments jetés dans le foyer de la locomotive ont suffi pour transformer en vapeur l'eau de la chaudière, et c'est cette vapeur, cette force merveilleuse immortalisée par le génie de Papin, qui a traîné tout le chargement sur une voie ferrée.

N'aurait-elle que cet unique usage, la pierre noire serait déjà le minéral le plus remarquable qui soit au monde.

Mais ce n'est pas tout; la houille ne sert pas seulement à nous transporter d'un point à un autre par l'intermédiaire des chemins de fer; lorsqu'elle est introduite dans le haut fourneau avec le minerai, elle transforme celui-ci, auquel elle s'unit en diverses proportions, en fonte, en fer ou en acier, autres leviers de la puissance humaine qui ont la houille comme point d'appui. Jeté dans nos foyers domestiques, le charbon de terre dégage, en brûlant, une chaleur douce qui nous permet de lutter contre les rigueurs de l'hiver. Qu'est-ce donc au juste que cette combustion?

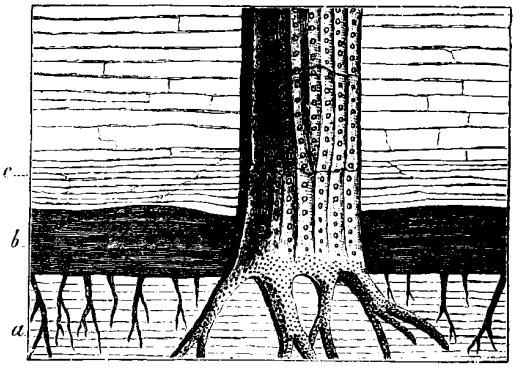
De tout temps, les hommes ont connu ce phénomène, car de tout temps ils ont su faire du feu. Mais ce n'est que depuis un siècle à peine qu'on sait qu'une combustion n'est en somme qu'un phénomène chimique, une transformation chimique, une *combinaison*, comme disent les chimistes, qui se produit entre les éléments qui forment le combustible et l'oxygène



CE QU'IL Y A DANS UN MORCEAU DE HOUILLE.
Morceau de houille portant l'empreinte d'une fougère *(Sphenopteris gracilis)*.

de l'air, et comme dans toute autre combinaison, il se dégage de la chaleur. En brûlant, la houille dégage des gaz, notamment de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, etc., et il reste des cendres ou matières minérales. Quant à la chaleur produite, elle est exprimée en *calories* (1). C'est ainsi que 1 kilogramme de houille de qualité moyenne développe, en brûlant, 8,000 calories.

La houille est employée comme combustible depuis la plus haute antiquité, quoi qu'en dise la lé-



CE QU IL Y A DANS UN MORCEAU DE HOUILLE.
Coupe schématique d'une houillère.
a. Mur traversé par des racines. — *b*. Couche de houille.
c. Toit traversé par un tronc d'arbre.

gende du pays de Liège, qui fait remonter son emploi seulement à l'année 1049 de notre ère. Voici d'ailleurs cette singulière légende :

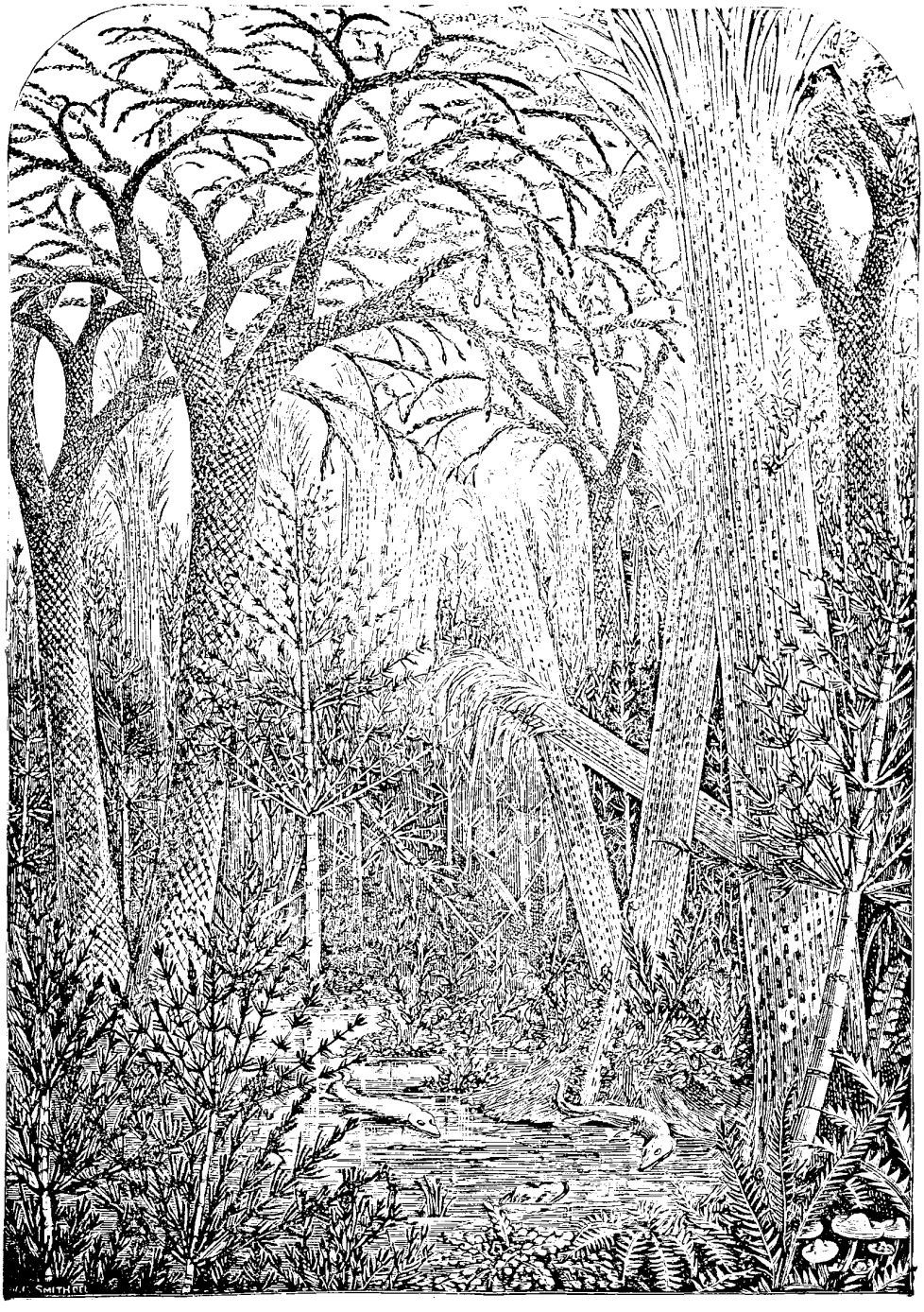
« Houillos, maréchal ferrant à Plénevaux, près de Liège, était si pauvre qu'il ne pouvait suffire à ses besoins; souvent il n'avait pas de pain à donner à sa femme ni à ses enfants. Un jour que, sans travail, il était décidé d'en finir avec la vie, un vieillard à barbe blanche se présenta dans sa boutique. Ils entrèrent en conversation. Houillos lui confia ses chagrins : disciple de saint Éloi, il travaillait le fer, soufflant lui-même la forge pour économiser un aide. Il réaliserait bien quelques bénéfices si le charbon de bois n'était pas si cher, mais c'était là ce qui le minait.

« Le bon vieillard était ému jusqu'aux larmes.

« — Mon ami, dit-il au forgeron, allez à la montagne voisine, vous y fouillerez le sol et découvrirez des veines d'une terre noire excellente pour la forge. »

« Ainsi dit, ainsi fait. Houillos alla au lieu indiqué, y trouva la terre et l'ayant jetée au feu, parvint à forger un fer à cheval d'une seule chaude. Rempli de joie, il ne voulut pas garder pour lui seul cette précieuse découverte; il en fit part à ses voisins et même aux maréchaux ses concurrents. La postérité a donné son nom à la houille, puisqu'il se nommait Houillos, et, sous ce rapport, il a été plus heureux que beaucoup d'autres inventeurs. Son souvenir est encore conservé par tous les mineurs de Liège qui, le soir, racontent dans les veillées l'histoire du *Prud'homme houilles* ou du *Vieillard charbonnier*, comme on se plaît à surnommer le forgeron de Plénevaux. »

(1) Par calorie, il faut entendre la quantité de chaleur nécessaire pour porter de 0° à 1° la température de 1 gramme d'eau.



CE QU'IL Y A DANS UN MORCEAU DE HOUILLE.

Végétation de la période carbonifère.

Cette légende ne peut être appliquée à la découverte du charbon de terre, qui, nous le répétons, se perd dans la nuit des temps, mais bien plutôt à la découverte de ce combustible en Belgique.

Et maintenant une autre question se pose : quelle est l'origine de la houille? Comment s'est-elle formée? Tout d'abord, il faut faire remarquer que la houille, quoique étant de nature franchement minérale, n'en a pas moins comme origine le règne végétal. Elle est formée par des végétaux des temps géologiques qui existaient en abondance à la période carbonifère, c'est-à-dire il y a des centaines et peut-être des milliers de siècles. On sait que les végétaux, sous l'influence de la lumière du soleil, absorbent, par leurs parties vertes l'acide carbonique renfermé dans l'air, décomposent celui-ci en dégageant de l'oxygène et en fixant le carbone dans leurs tissus. Or, voici comment M. J. Gosselet, le savant professeur de géologie de la Faculté des sciences de Lille, explique la formation des houillères :

« La houille a dû se former dans des vallées marécageuses couvertes d'une végétation luxuriante. Des arbres à croissance rapide s'y enchevêtraient en formant une forêt inextricable, puis s'affaissaient pour faire place à des pousses plus jeunes. Tous ces débris s'accumulaient sur un sol imprégné d'humidité, que venaient souvent recouvrir les eaux d'inondations. Ils se carbonisaient lentement à l'abri du contact de l'air.

« Dans le sud du Yorkshire, en Angleterre, on a trouvé une de ces anciennes forêts de *Sigillaria* encore en place. Les racines sont disposées horizontalement dans une couche de schistes terreux analogues à l'argile; elles adhèrent encore à une partie des tiges qui ont été rompues à la base, mais dont on retrouve les troncs dans les grès qui surmontent la couche argileuse. L'administration de la mine a fait établir quelques constructions pour conserver les restes de cette antique forêt. De tels faits sont fréquents dans les gîtes houillers du nord de la France, mais ils ont été moins bien observés.

« Généralement, chaque couche de houille se trouve entre deux couches de schiste.

« La couche inférieure, désignée sous le nom de *mur*, est traversée en tous sens par des racines et par leurs radicules; c'est l'ancien sol de la forêt. Comme le sol de nos forêts actuelles, il a été dépouillé par la végétation, des sels de fer; aussi on s'en sert en Allemagne et en Angleterre pour la fabrication des poteries réfractaires.

« Le schiste, supérieur à la houille, désigné sous le nom de *toit*, est bien stratifié, feuilleté, couvert d'empreintes de feuilles et de tiges, riche en fer. Il a dû se produire lorsque les eaux plus abondantes transformaient certaines parties de la forêt en un lac, où des ruisseaux, et peut-être même des rivières apportaient des sédiments de nature argileuse. Souvent ces cours d'eau charriaient du sable, et, dans le moment où l'eau baissait, il pouvait naître sur ces sables une végétation qui poussait là comme les prêles de nos jours. »

C'est de la même manière que se forme encore aujourd'hui la tourbe. La profonde différence d'aspect, de friabilité, de teneur en gaz qui existe entre la tourbe et la houille s'explique par l'action prolongée de la chaleur intense du globe sur cette dernière, et par la longue et forte compression qu'elle a eu à subir depuis sa formation. C'est une chose facile à vérifier par expérience : en effet, on peut facilement transformer de la tourbe en houille par une compression prolongée sous la presse hydraulique.

On comprend alors facilement que la houille puisse se rencontrer sur tous les points du globe, et c'est en effet ce qui a lieu. Mais toutes les contrées ne sont pas aussi bien dotées sous ce rapport.

L'Angleterre possède 1,570,000 hectares de terrains houillers; l'Allemagne, 600,000 hectares; la France, 350,000 hectares; la Belgique, 160,000 hectares.

La production annuelle de la houille dans le monde entier dépasse actuellement 300 millions de tonnes; dans ce nombre, l'Angleterre entre presque pour la moitié, et la France à peine pour un quinzième. D'ailleurs, la consommation annuelle de la France surpasse notablement son extraction, aussi importons-nous beaucoup de charbon de terre, quoique notre production ait passé de 4,903,000 tonnes en 1852, à 17,047,560 tonnes en 1876.

(*à suivre.*) A. LARBALÉTRIER.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

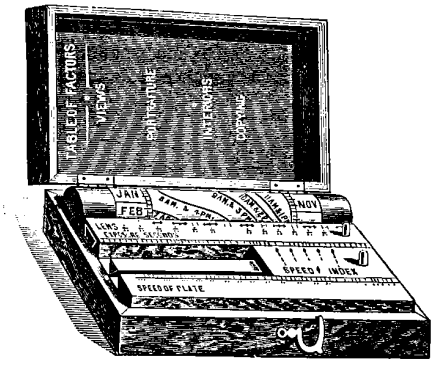
A propos de l'exposition Binger. — Ce que doit être l'agrandissement artistique. — Le *Photosphère*. — Cuvette permettant d'effectuer le développement en plein jour. — L'*Actinographe* Hurter et Drieffield.

Ces jours derniers, il y avait grande affluence de monde à l'École des Beaux-Arts : savants, académiciens, gens du monde, jolies femmes même se pressaient en foule à la porte donnant sur le quai Malaquais. Dans le grand salon du premier étage, le sympathique capitaine Binger avait exposé des centaines de photographies prises au pays Africain. Je ne commenterai point la valeur ethnographique ni anthropologique de cette collection. Elle est, pour ainsi dire, absolue, d'une curiosité sans précédent; cette valeur n'a rien à voir au point de vue qui nous occupe ici. L'exposition est et doit rester pour nous purement photographique. A la considérer sous cet unique aspect, elle vaut qu'on s'y attarde quelque peu. Non que les phototypes soient excellents en ce qui regarde le côté artistique ou technique de la photographie. Le capitaine Monnier, qui a pris toutes ces vues, ne s'est point donné la peine de faire de toutes des motifs d'art. Au demeurant, ce n'était point son affaire exclusive. En braquant son objectif

(1) Voir le nº 261.

il ne devait avoir surtout en vue que la géographie. Ses phototypes, s'ils eussent été révélés par un développement bien conduit, auraient pu gagner beaucoup en valeur. Dans le nombre, il en est de fort bons; mais combien d'autres eussent pu l'être?

Les épreuves présentées avaient ceci de particulier qu'elles provenaient toutes de phototypes 9×12 agrandis. Elles venaient donc à l'appui de ma campagne en faveur de l'agrandissement, comme étant le véritable moyen d'atteindre sûrement à l'Art en photographie. L'abondance des documents entassés m'a permis de mieux m'affirmer dans mon idée, Oui, certes, l'Art se tient de côté, mais il s'y tient dans les proportions que j'ai indiquées. Plus que jamais, je vous dirai : ne cherchez point à agrandir au delà de deux fois et demi ou trois fois, le diamètre du phototype générateur. Étant donné les dimensions 9×12 des phototypes du capitaine Monnier, nous ne devions pas avoir sous les yeux des épreuves supérieures à 27×36, excepté dans des cas

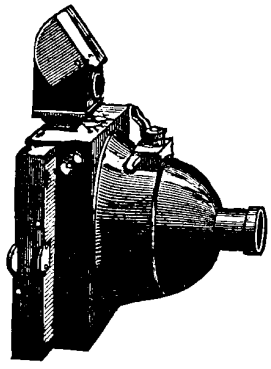


LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Actinographe Hurter et Drieffield

tout à fait exceptionnels de finesse et de transparence.

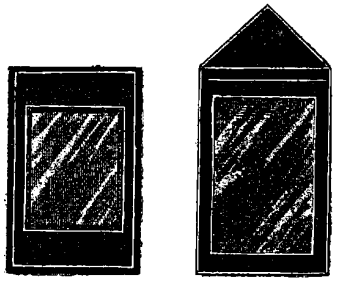
L'amour de l'agrandissement ne doit point nous faire perdre de vue qu'au delà du coefficient 3, le grain de la gélatine commence à se montrer et qu'il devient tout à fait gênant et désagréable même, lorsque dans le cas présent, par exemple, on emploie les coefficients 5, 6 et au delà. Il ne faut pas oublier non plus qu'un bon agrandissement ne peut avoir lieu qu'avec des clichés obtenus par un réducteur laissant une finesse extrême à l'argent déposé. Nous devons donc éviter l'hydroquinone, donnant naissance à un grain très gros. Le pyrogallol, l'iconogène ou le paramidophenol devraient être seuls employés. Encore de tous ceux-là est-ce le pyrogallol qui donne le plus de finesse. C'est celui, d'ailleurs, qu'emploient exclusivement les micrographes qui ont besoin d'une finesse excessive. L'alliance du pyrogallol à l'iconogène, suivant la formule que je vous ai donnée, me semble tout indiquée par la grande transparence qu'elle laisse aux noirs du phototype et, par conséquent, par la facilité qu'elle donne d'obtenir des agrandissements plus harmonieux, avec lesquels un railleur sceptique ne pourra pas dire que « le meilleur moyen de blanchir les nègres, c'est de les photographier », ainsi qu'on le disait quai Malaquais.

L'appareil qui a servi à la mission Binger est une chambre noire à main, portant le nom de *photosphère*. Vaut-il mieux que ses aînés ou que ses cadets? Je n'en sais rien, ne l'ayant jamais essayé. Donc, contrairement à mon habitude, ne puis-je vous en parler en toute connaissance de cause, en vous signalant ses qualités et en vous mettant en garde contre les légers défauts qu'il pourrait avoir. Toutefois, comme l'exposition Binger a mis cet appareil en vedette et que quelques lecteurs m'ont déjà demandé ce qu'était le photosphère, je vais leur en dire ce que j'en sais.



NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Le photosphère.

La chambre, en métal oxydé, affecte à sa partie antérieure la forme hémisphérique et porte l'objectif en son centre. La partie postérieure, de forme rectangulaire, présente une coulisse dans laquelle on glisse des châssis à rideaux. Pour la dimension 9×12, la distance focale de l'objectif est d'environ 120 millimètres. Donc, à 12 mètres, la mise au point est absolue. Cependant, l'épaisseur du champ focal paraît être assez grande pour permettre un bon travail à 8 ou 9 mètres. Du reste, le tube de l'objectif est mobile, et permet une mise au point plus courte et repérée, dont on peut suivre, d'ailleurs, les effets sur une glace dépolie. Un petit levier à manœuvre, placé à l'extérieur de la chambre, commande l'obturateur, dont la vitesse peut être réglée à l'aide d'une aiguille se mouvant sur un cadran gradué. Cet obturateur est constitué par une portion de calotte sphérique, se mouvant derrière les lentilles de l'objectif. Comme toute chambre à main, le photosphère est muni d'un viseur. En outre, il peut aisément s'adapter sur un pied de campagne et servir pour la pose.



NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Cuvettes.

La construction métallique de ce petit appareil le rend éminemment propre aux voyages d'outre-mer. Je ne saurais actuellement vous en dire ni plus ni

mieux. Aussi vais-je passer, sans tarder davantage à un autre ordre d'idées.

Je vous ai entretenu dernièrement de la possibilité de charger les châssis et même de développer les plaques posées, à la lumière d'une bougie. Cette question de la suppression de la lumière rouge dans les opérations du développement est extrêmement à l'ordre du jour. On nous a déjà dit et répété qu'on pouvait, sans crainte de voile, développer à la lumière du jour en chargeant le bain d'une matière colorante rouge ou jaune orangé. Tous ceux qui ont développé avec l'oxalate ferreux ont pu reconnaître la possibilité de ce soi-disant tour de force. En effet, lorsque la plaque exposée a été mise au bain dans le laboratoire, on peut, presque aussitôt, continuer le développement, je ne dirai pas au soleil, mais à la lumière diffuse. La coloration franchement rouge du bain à l'oxalate ferreux suffit. On peut même retirer la plaque du bain, de temps à autre, comme dans le laboratoire, pour suivre la venue de l'image et surveiller la montée de l'intensité. La plaque perd, en effet, beaucoup de sa sensibilité dès qu'elle a été abondamment mouillée.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.—Le développement à la lumière du jour.

Pour des développements rapides, comme les aiment quelques-uns, je crois cette méthode sans inconvénient. Ce n'est pas mon cas, vous le savez. Je suis de ceux qui considèrent le phototype comme une eau-forte, et l'aqua-fortiste désireux de produire une belle planche n'emploie qu'un acide extrêmement dilué et ne travaille qu'avec une sage lenteur. Il serait bien agréable, pourtant, de développer à l'aise, dans une pièce bien éclairée, au lieu de s'envelopper des ténèbres rougeâtres et étouffantes du laboratoire. A ce sujet, l'on me signale une cuvette ingénieuse. Elle se compose d'une tôle repliée, présentant une ouverture rectangulaire sur chacun de ses plats. L'une de ces ouvertures est obturée par un verre rouge que l'on tourne vers la lumière du jour pendant le développement; l'autre, par un verre jaune, à travers lequel on suit la venue de l'image. La solution développatrice est introduite dans la cuvette par un entonnoir, et la plaque est préservée contre toute entrée de rayons blancs par une sorte d'ouverture en chicane. Ce peut être excellent pour les développateurs fixes, mais beaucoup moins pratique pour ceux qui réclament des dosages suivant les besoins, et qui sont, au demeurant, les seuls admissibles lorsque l'on veut obtenir les divers effets d'une épreuve artistique.

Pour atteindre ce but, l'exactitude du temps de pose a bien également son importance. Aussi voit-on de temps en temps les inventeurs se creuser la tête pour trouver un instrument donnant mathématiquement cette exactitude. MM. Hurter et Driffield sont de ce nombre, et l'*actinographe* qu'ils ont mis au jour peut s'employer dans les diverses parties du globe, grâce aux calculs qu'ils ont établis pour les différentes latitudes.

L'unité de lumière de cet actinographe correspond à 1 centième de la lumière diffuse la plus brillante, prise lorsque le soleil atteint l'altitude de 90°.

L'appareil se compose d'une boîte dans laquelle se trouve d'abord un cylindre indiquant un degré de lumière fixe pour chaque heure du jour du mois, calculé en fonction de l'altitude du soleil. Une seconde échelle mobile présente les conditions atmosphériques, faciles à distinguer dans la pratique, comme, par exemple : soleil, lumière diffusée, temps couvert, temps sombre. L'index placé à l'extrémité de cette coulisse est mis en regard du numéro correspondant à la rapidité de la plaque employée. Le couvercle de la boîte contient une table des facteurs inhérents aux différentes conditions du sujet, la pose d'un paysage étant prise pour unité.

Tout cela est fort ingénieux, mais constitue un instrument dont les résultats ne sont pas supésieurs à l'habitude d'une bonne pratique, ou au simple emploi d'un tableau de temps de pose établi comme je l'ai indiqué dans *La Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*.

FRÉDÉRIC DILLAYE

ROMAN SCIENTIFIQUE

Histoire d'un tremblement de terre.

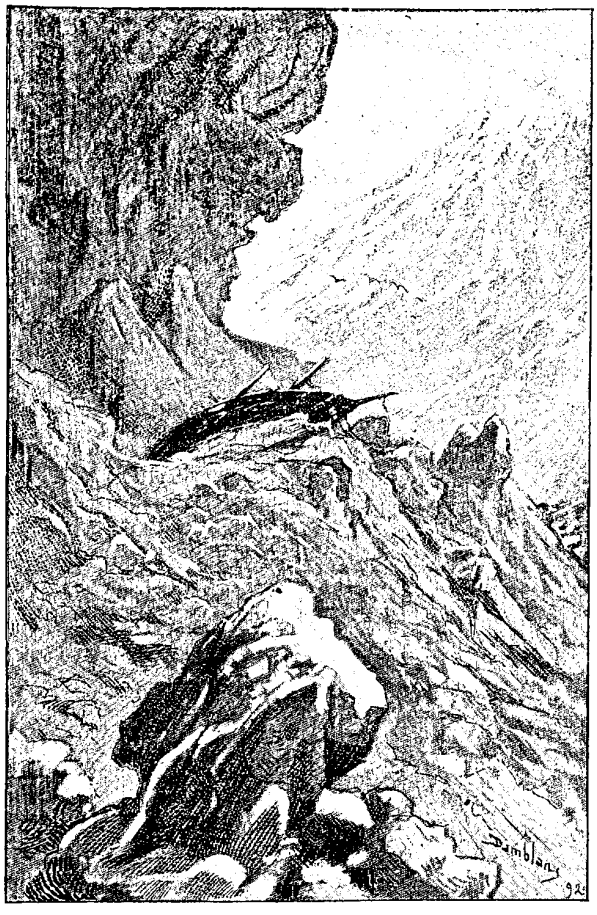
SUITE ET FIN (1)

La montagne liquide et mouvante que chacun suivait des yeux avec un horrible serrement de cœur se trouva bientôt à quelques mètres du premier navire. Ce fut une minute d'épouvante, pendant laquelle personne ne respira.

Le pauvre bâtiment disparut englouti.

L'immense écroulement de lames s'abattit successivement sur chaque navire. Le tour de l'*Ocean-Queen* arriva aussi. Le baleinier fut abîmé dans les flots.

Puis, continuant sa marche effroyable vers le rivage, la lame gigantesque, qui semblait grandir à chaque pas, menaça la côte, la dépassa, continua sa route comme si elle dût couvrir maintenant cette terre qui avait voulu lui disputer son empire; enfin elle s'éleva si haut, que les malheureux du cap Estero, la voyant monter vers eux, oublièrent une seconde Talcahuana, l'*Ocean-Queen* et tout, pour opérer un mouvement de retraite rapide.



HISTOIRE D'UN TREMBLEMENT DE TERRE.
La coque d'un navire entr'ouvert était fichée dans la terre (p. 77 col. 2).

Mais c'était le dernier effort de la mer, qui vint se briser à leurs pieds, et qui commença à se retirer lentement. Du côté de Talcahuana, la vague avait passé rapide, furieuse, bruyante, sur les débris de la ville, renversant partout devant elle ce que la rage du tremblement de terre avait respecté, et dans son élan elle s'était portée sur les flancs de la montagne bien au delà de la ville, à une telle hauteur que les voyageurs auxquels on le raconte maintenant ne voudraient pas y croire, si un témoignage irréfutable ne venait leur prouver la véracité du fait.

(1) Voir les nos 261 à 264.

Un cri de douleur, une nouvelle clameur de désespoir s'échappa de toutes les bouches à l'aspect de cette irrémédiable catastrophe.

Talcahuana cette fois était bien détruite, et tout ce que pouvait contenir la malheureuse ville était bien perdu, sans compter la vie des pauvres gens qui n'avaient pas pu fuir ou qui étaient restés engagés sous les décombres de leurs maisons. Horrible mort! horrible ruine!

Soudain une exclamation de joie timide retentit au milieu de la stupeur générale. Le capitaine de l'*Ocean-Queen* s'écria :

« Regardez! regardez! »

Et du doigt il montrait le flanc de la montagne, sur laquelle la mer s'était enfin arrêtée et qu'elle abandonnait maintenant assez vite. La coque d'un navire entr'ouvert était fichée dans la terre, et l'œil du marin avait reconnu l'*Ocean-Queen*.

Oui, l'élan de la mer avait été si puissant, que par-dessus la ville, et bien au delà, ce bâtiment était transporté à mi-côte du premier mamelon des Cordillères.

Je l'ai dit, on n'y croirait pas si cette épave extraordinaire n'existait encore à l'heure où j'écris ces lignes et n'était le but des promenades curieuses de tous les voyageurs qui visitent Talcahuana.

Sans se demander si elle était au bout de ses malheurs, la foule se précipita du côté de l'*Ocean-Queen*. Il fallait savoir ce qu'étaient devenus les hommes qu'on y avait vus quelques instants auparavant. Sentant renaître dans leurs cœurs un peu d'espérance, les jeunes mères marchaient devant, et si vite, que le capitaine lui-même avait de la peine à les suivre.

Enfin, on arriva. Au moment où le commandant examinait par où il serait facile de monter sur le pont et comment il pourrait s'y tenir, car le navire était complètement sur le flanc, on distingua quelque chose comme un effort intérieur fait pour ouvrir le panneau de la chambre.

Ce fut une émotion indicible. Le capitaine, agile comme un chat, bondit jusqu'au panneau, et par un mouvement d'impatiente violence le fit céder.

Un homme ensanglanté, la tête à demi fracassée, apparut alors et tomba dans les bras du jeune marin, qui l'embrassa avec transport sans pouvoir comprimer les sanglots de joie qui lui déchiraient la poitrine. Cet homme, c'était le second, vivant, quoique cruellement blessé, mais vivant. La Providence lui devait bien cela.

« Les autres ? interrogea le capitaine.

— Morts ! » répondit le pauvre homme en perdant connaissance.

Heureusement, il se trompait; car l'émotion, la joie et la crainte prirent des proportions surhumaines lorsqu'on entendit pleurer un enfant. En deux bonds, le capitaine fut dans la chambre, ouvrit la cabine d'où partaient les cris, et enleva dans ses bras un baby rose qui n'avait pas une égratignure.

De main en main on le fit passer à sa mère, qui s'enfuit avec lui comme une lionne blessée, tandis que les autres jeunes femmes jetaient sur elle des regards de haine. Les autres cabines fouillées, on trouva un autre enfant blessé, mourant. Les deux autres étaient morts. La mère de l'un d'eux, subitement atteinte de folie, alla droit à la mer, et se laissa tomber dans les flots du haut d'un rocher.

« Je ne vois pas le mousse, » dit le capitaine.

Effaré, les cheveux hérissés, les yeux agrandis, un enfant de douze ans apparut à son tour, et, se voyant sauvé, fut pris d'une attaque de nerfs épouvantable.

Pendant que tout ceci se passait, la mer s'était retirée et n'avait laissé à la place où Talcahuana existait le matin qu'une plage sablonneuse, sur laquelle on pouvait voir quelques épaves et déjà deux ou trois cadavres.

Quand les victimes de ce désastre reportèrent leurs regards vers la baie, ils aperçurent quelques navires qui avaient résisté au puissant effort de la mer. Deux ou trois de ceux qui s'étaient fiés à la solidité de leurs chaînes et de leurs ancres luttaient encore contre les dernières convulsions de l'Océan. D'autres, qu'on avait crus perdus dès le commencement du tremblement de terre, se montrèrent à l'horizon, et vinrent reprendre leur mouillage.

En résumé, malgré la grandeur du désastre, il y avait plus de bâtiments sauvés qu'on n'eût osé l'espérer.

Deux mois après, Taclahuana était complètement reconstruite ; mais la difficulté de se procurer des fournitures nuisit considérablement à son port, au point de vue de l'hivernage des baleiniers. Ceux-ci, en effet, prirent l'habitude d'aller relâcher à San Carlos de Chiloé, dont la rade est actuellement beaucoup plus fréquentée que la baie de Conception.

L'*Ocean-Queen* resta sur la montagne comme un témoignage du tremblement de terre du 18 novembre. Pendant quelque temps, les pauvres de Talcahuana allèrent le dépecer pour faire leur provision de bois de chauffage et pour en retirer les ferrures, qui se vendaient fort bien ; mais un arrêté de l'alcade, affiché vers 1844, édicta des peines contre ceux qui continueraient à toucher au navire échoué. On planta une croix à sa poupe, et l'*Ocean-Queen* fut considéré comme une sorte de monument historique.

Pour les personnes naturellement disposées à l'incrédulité, nous nous contenterons de rappeler que dans le tremblement de terre du 16 août au Pérou, plusieurs navires ont éprouvé le sort de l'*Ocean-Queen*.

Une corvette de guerre péruvienne a été lancée à terre assez avant, et un grand nombre d'hommes ont péri. Mais le plus extraordinaire, c'est un vapeur américain qui a été porté par la mer à 800 mètres au delà de la plage.

Enfin, un fait bien plus étonnant s'est produit à Calcutta pendant le cyclone qui coûta si cher aux Anglais, il y a quelques années. Un magnifique navire de 3,000 tonneaux fut saisi par le vent, par le vent, vous avez bien lu, et lancé à 100 mètres dans les terres, où il s'enfonça jusqu'aux plats-bords. Celui-là aussi existe encore. On en a fait un hôpital.

Du reste, tous les détails que nous venons d'offrir au lecteur nous ont été donnés par don Pedro D..., habitant de Conception. Don Pedro n'est autre que le mousse de l'*Ocean-Queen*, qui refusa de se laisser rapatrier, car, après la peur qu'il avait eue, il ne consentit que bien plus tard à remettre le pied sur un navire.

CAMILLE DEBANS.

FIN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 décembre 1892

— *Aérostation.* Nous avons déjà parlé, à diverses reprises, des essais qui ont été tentés dans le but d'étudier les couches les plus élevées de l'atmosphère, au moyen de petits ballons libres porteurs d'appareils enregistreurs. M. le commandant Renard entretient l'Académie de cette question et tient, pendant quelques minutes trop courtes, l'assistance tout entière sous le charme de sa parole élégante et imagée.

L'organisateur de nos parcs d'aérostation dit qu'il a réussi à surmonter une partie des difficultés qui ont été constatées en adoptant un dispositif spécial, en employant une enveloppe légère de son invention et en encastrant ses instruments dans des cages d'osier pour les protéger contre les chocs au moment de la descente.

— *De l'opium et du tabac.* M. Henri Moissan présente un intéressant mémoire ayant pour titre : *Étude chimique de la fumée d'opium.* M. Moissan ayant eu à sa disposition plusieurs échantillons de chandoo ou opium des fumeurs, a déterminé quels étaient les composés qui se produisaient dans la pipe chinoise du fumeur d'opium. Lorsqu'on emploie du chandoo pur, la décomposition qui se produit au-dessus d'une petite lampe spéciale, que M. Moissan met sous les yeux de l'Académie, a lieu vers 250°. Dans ces conditions, il distille de la morphine et des parfums. Mais, lorsqu'on utilise le résidu de la pipe ou dross, qui est fumé à nouveau, ou lorsque l'on fume du chandoo de qualité inférieure, il se produit vers 300° une fumée moins odoriférante. plus âcre, entraînant toujours une petite quantité de morphine, mais chargée d'acétone, de pyrhol et de bases pyrhidiques très toxiques.

En résumé, M. Moissan conclut qu'on doit considérer chez les fumeurs d'opium deux cas bien différents :

1° Celui où l'on ne fume que du chandoo de très bonne qualité et où la fumée n'apporte aux poumons qu'une petite quan-

tité de morphine; 2° celui où l'on fume du dross, ou opium falsifié, dont la décomposition ne se fait qu'à une température de 300°, avec formation de composés toxiques tels que les bases pyrhidiques. Nous pouvons comparer cette double action à l'alcoolisme produit dans un cas par l'ingestion répétée d'une petite quantité d'alcool de bonne qualité et dans l'autre à l'état misérable dans lequel succombe l'homme adonné à l'absinthe.

M. Gauthier répond à cette communication. Le savant professeur de chimie de la Faculté de médecine de Paris dit qu'il a été amené à étudier avec son collaborateur, le Dr Lebon, la fumée de tabac. Comme l'opium, une pipe ou un cigare bien fumés distillent leurs produits à une certaine distance de la partie rouge du feu et à une température qui dépasse peu 250 à 300°. Dans ces conditions, ce n'est pas seulement la nicotine qui distille, mais des alcaloïdes assez nombreux qui ne préexistaient pas dans le tabac, qui se forment lorsqu'on le fume et qui appartiennent surtout aux alcaloïdes hydropyrhidiques. Ils sont d'une odeur très aromatique, très agréables, mais beaucoup plus vénéneux que la nicotine même.

Ces recherches sur la fumée de tabac sont terminées depuis deux ans, et si M. Gauthier ne les a pas publiées, c'est qu'il désire rapprocher les alcaloïdes de la fumée de tabac des alcaloïdes préexistant dans la feuille de tabac. Cette dernière selon lui, et contrairement à ce qu'on pense, ne contient pas seulement de la nicotine mais encore plusieurs autres produits toxiques.

— *Mécanique.* M. Maurice Lévy analyse un mémoire de M. de Fontviolant, ingénieur, sur le calcul des ponts métalliques. En satisfaisant aux récentes instructions de l'administration, qui rendent ce calcul beaucoup plus compliqué, M. de Fontviolant est arrivé à le simplifier considérablement.

— *Les plantes et l'atmosphère.* M. Schlœsing fils présente une note sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère. En enfermant les plantes dans un espace clos dans lequel elles poursuivent pendant plusieurs semaines le cours de leur végétation, on peut, à l'analyse soigneuse du gaz acide carbonique absorbé et de l'oxygène dégagé, conclure à la nature et à la proportion des échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère. M. Schlœsing trouve aussi que la quantité d'oxygène exhalé est supérieure à la quantité d'acide carbonique absorbé. D'où vient cet excédent d'oxygène? M. Schlœsing démontre qu'une partie provient comme on le sait déjà de la décomposition de l'eau dont la plante fixe l'hydrogène. Mais il y en a une portion qui, avec les plantes cultivées, provient des nitrates donnés comme engrais, nitrates dont l'azote est fixé à l'état organique par la plante. Il est curieux de voir qu'une sensible partie de l'oxygène de la matière organique de la plante provient de l'oxygène de l'acide azotique.

— *Élection.* La séance s'est terminée par l'élection d'un académicien libre, en remplacement de M. Lalanne, décédé.

La liste de présentation était donnée ainsi que suit et portait en :

1re ligne, M. le colonel Laussedat, directeur du Conservatoire des arts et métiers;

2e ligne *ex æquo*, MM. Brouardel, doyen de la Faculté de médecine; Carnot, professeur à l'École des mines; Lauth, ancien directeur de la manufacture de Sèvres; de Romilly, membre de la Société de physique, et Rouché, professeur de mathématiques au Conservatoire des arts et métiers.

Le nombre des votants s'élevait, au premier tour de scrutin, à 62; aux scrutins suivants, à 64.

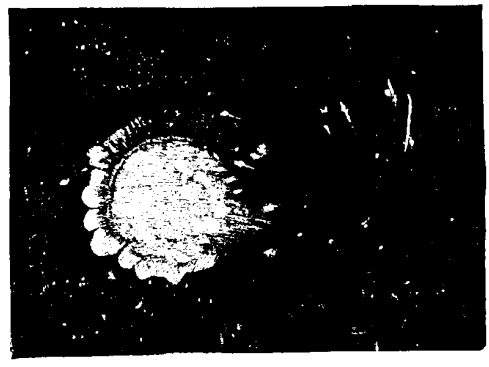
Les trois tours de scrutin qui se sont succédé ont donné les résultats suivants :

	1er tour	2e tour	3e tour
MM. Laussedat	22	26	31
Brouardel	23	28	33
Adolphe Carnot	10	8	»
Lauth	5	1	»
De Romilly	0	0	»
Rouché	2	0	»
Bulletins blancs	»	1	»
	62	64	64

M. Brouardel, ayant obtenu la majorité des suffrages, a été proclamé élu.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le tonnerre en boule. — On admet aujourd'hui l'origine électrique du phénomène du « tonnerre en boule », bien que Faraday et d'autres grands électriciens l'aient nié. Cent observations pourraient être citées dans ces dernières années. Le tonnerre en boule apparaît pendant un orage ou lorsque l'atmosphère est chargée d'électricité à une haute tension. Il a la forme d'un globe de feu qui n'est jamais très brillant et dont la grosseur est variable. Tantôt ce globe se brise avec bruit et peut produire des effets destructifs, tantôt il s'évanouit silencieusement dans l'air. Le tonnerre en boule n'avait jamais été photographié jusqu'à présent, mais notre gravure représente un globe photographié dans la soirée du 17 juillet de l'été dernier. Il a été



Photographie instantanée du tonnerre en boule.

aperçu par M. Dunn, de Newcastle-on-Tine, d'une fenêtre de sa résidence de Westermoreland Road qui domine la vallée du Tyne. Un orage s'était déchaîné sur la ville et le globe de feu apparut soudain sur la rivière, marchant à la vitesse d'un homme au pas de course. le semblait avoir environ 0m,60 de diamètre, et lorsqu'il arriva juste en face de la maison, il s'évanouit. M. Dunn avait eu le temps de prévenir son fils qui avait glissé une plaque sensible dans une chambre noire et pu prendre l'image du phénomène. Les taches reproduites par notre gravure ne seraient pas dues, paraît-il, à une imperfection du cliché, car on en retrouve de semblables sur toutes les photographies d'éclairs. Il faut aussi remarquer les franges lumineuses qui forment une sorte d'auréole à la gauche du globe.

Position des jambes et sociabilité. — Le seul défaut de l'Allemand au point de vue social consiste en ce qu'il ne peut pas croiser les jambes. Or les relations sociales ne peuvent atteindre leur maximum d'agrément qu'autant que les sujets qu'elles unissent présentent des aptitudes anatomiques pour cette position. Dans l'action les jambes sont parallèles; dans les moments d'émotion elles prennent diverses attitudes variées; mais pendant les plaisirs calmes de la vie sociale et de la bonne fraternité, les jambes sont croisées. On ne saurait dire si cette inaptitude physiologique des Allemands est due à une absence de centres corticaux pour les muscles adducteurs, à une faiblesse du système périphérique ou à un développement excessif du panicule graisseux intracrural : dans tous les cas, c'est là un défaut profondément fixé dans la race.

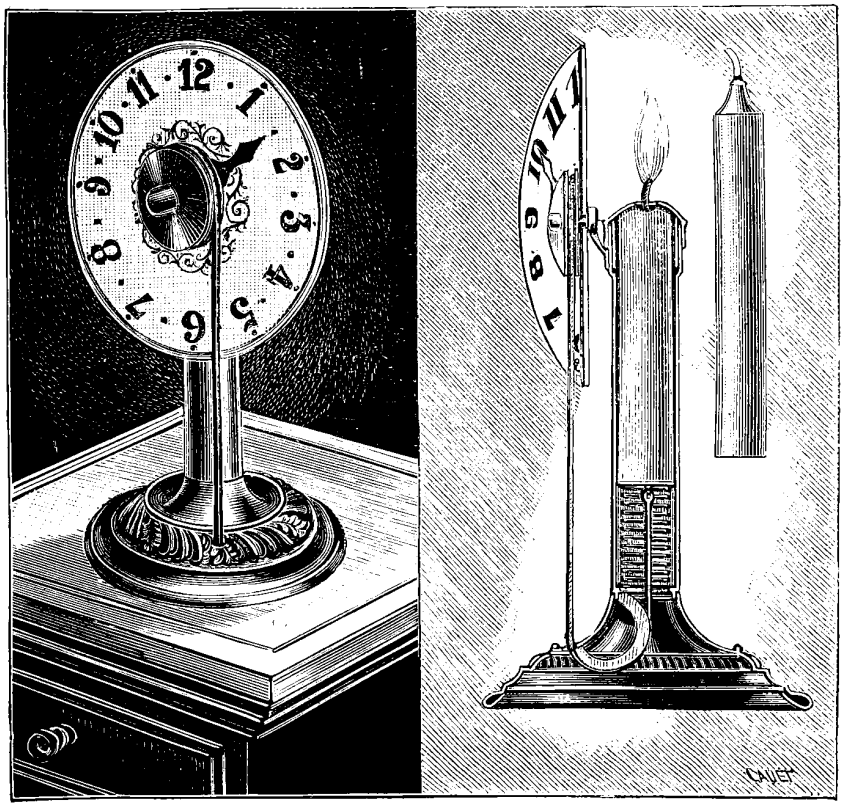
ÉCONOMIE DOMESTIQUE

VEILLEUSE HORAIRE

A côté des inventions qui surgissent chaque jour et qui procèdent des nouveaux éléments mis à la disposition des chercheurs par les conquêtes récentes de la science, il est curieux de mentionner le petit appareil représenté ci-contre, fondé sur un système de mensuration du temps qui remonte à l'aurore des civilisations.

La veilleuse horaire est fondée sur le principe de la combustion d'une matière qui se consume par parties égales dans un laps de temps connu par l'observation. Les anciens usaient de flambeaux de matières résineuses pour obtenir le même résultat; les moines du moyen âge connaissaient le cierge de cire, à divisions graduées qui répondait au même office.

Hâtons-nous de dire que l'inventeur de la veilleuse horaire n'a jamais songé à faire concurrence au chronomètre, non plus qu'aux horloges de précision. Il a voulu créer un appareil commode, de prix économique, distribuant une lumière discrète et montrant au dormeur qui s'éveille l'heure sur un cadran lumineux. Son appareil, d'apparence élégante, réalise ces diverses conditions.



VEILLEUSE-HORAIRE. — Vue générale et coupe de l'appareil.

Le simple examen du dessin ci-joint nous permet de saisir le fonctionnement de la veilleuse. Un tube creux de métal est fixé sur un pied massif qui assure sa stabilité. Le tube à sa partie supérieure supporte un cadran de verre dépoli, qui porte les douze divisions d'une horloge ordinaire. Une aiguille indicatrice est montée sur l'axe d'une poulie actionnée par un fil métallique qui pénètre dans le tube par sa partie inférieure et vient se renouer à l'extrémité d'un fort ressort à boudin, qui fait remonter une bougie à mesure qu'elle se consume. Il suffit, au moment où on allume cette bougie, d'amener, à la main, l'aiguille sur l'heure présente. La composition de la bougie est telle qu'elle diminue en une heure de la longueur voulue pour faire avancer l'aiguille d'une division.

Comme on voit le moyen est encore bien imparfait, non qu'une bougie ne brûle pas régulièrement, mais parce qu'on se trouve dans l'expresse nécessité d'employer les bougies pour lesquelles l'appareil a été construit.

G. TEYMON.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

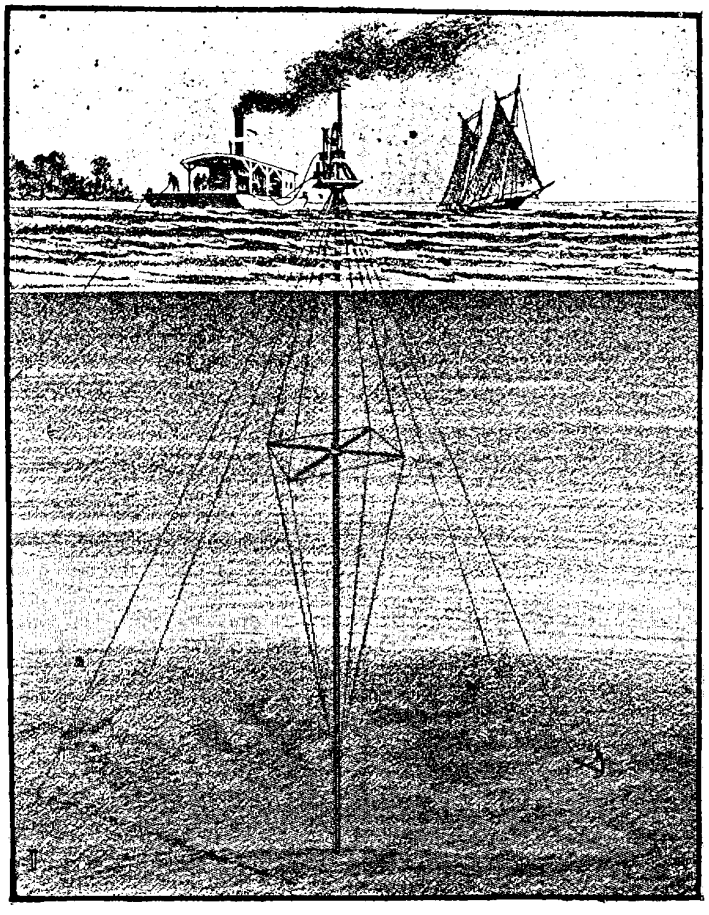
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ART NAVAL

MODE DE SONDAGE
DES TERRAINS SOUS-MARINS

L'île du Prince-Édouard est située dans les eaux du golfe Saint-Laurent. Cette île est séparée du territoire du Nouveau-Brunswick par le détroit de Northumberland dont la longueur est, dans sa partie la plus resserrée, de 12,800 mètres. On a projeté l'établissement d'un tunnel sous-marin destiné à relier les deux côtes en regard. C'est une entreprise d'une haute envergure, d'une grande audace de conception.

De même que pour le projet de tunnel sous la Manche, les terrains ont été explorés par des sondages opérés sur la route que devra suivre éventuellement la voie à créer. Ce travail préalable de reconnaissance est entouré de grosses difficultés. Dans le cas actuel, en particulier, ces parages sont continuellement le siège de violentes tempêtes; en outre, la profondeur des eaux n'est jamais inférieure à 20 mètres. Il ne se présente donc pas dans des conditions d'exécution aussi simples qu'on serait tenté de se l'imaginer.



MODE DE SONDAGE DES TERRAINS SOUS-MARINS. — Dispositif de l'appareil.

A l'aide de la gravure ci-dessus nous allons exposer le procédé qui fut adopté. La méthode et les appareils sont dus à la conception de M. A. Palmer.

Un robuste tube de fer étiré est immergé verticalement; son extrémité inférieure repose sur le fond de la mer. A sa partie supérieure, émergeant au-dessus du niveau des eaux, se trouve disposée une plate-forme sur laquelle est établie une machine marchant à très grande vitesse.

La rigidité du tube est maintenue par une sorte d'étrésillonnement spécial composé de quatre rayons métalliques fixés dans un même plan, vers la partie médiane du tuyau. Des câbles relient leurs extrémités entre elles et aussi en deux points situés en haut et en bas du tube. Considérés dans un même plan vertical, ces assemblages constituent deux fermes opposées par leur base commune qui est le tube. Il y a symétrie parfaite dans la répartition des efforts.

On comprend qu'une fois le tubage assuré contre toute possibilité de flexion, il restait encore à l'empêcher de verser. On parvint à le tenir dans une position verticale au moyen de quatre haubans métalliques rattachés, chacun, à une ancre très lourde. Le système apparaît sous la forme d'une pyramide quadrangulaire régulière.

Le moteur qui anime la perforatrice se meut à la vitesse de 1,000 révolutions par minute; il actionne par un renvoi d'engrenages et de pignons la tige perforatrice portant une couronne de diamants noirs. Sur un chaland ancré à côté du tube de sondage est installée une chaudière de 10 chevaux qui fournit la vapeur au moteur de la plate-forme au moyen d'un tuyautage flexible. Un autre tuyau également flexible sert à l'injection de l'eau au fleuret de sondage pendant l'opération de la perforation. Ces liaisons flexibles ont été imposées afin qu'il n'intervînt aucun changement dans la position de manœuvre de la perforatrice, même lorsqu'une grosse mer ballotterait violemment le chaland porteur de la force motrice et de la pompe d'injection.

La transmission de force à la perforatrice, au lieu d'être mécanique, aurait pu, ce nous semble, être

avantageusement remplacée par un transport électrique.

Le courant, dans le golfe, exerce sur le tube une pression de 16 kilogrammes par superficie de 9 décimètres carrés, mais il est si parfaitement ancré et assujetti qu'il y résiste aisément.

Les explorations faites à la sonde indiquent que la formation des couches sous-marines est entièrement favorable à la construction du tunnel. Le contrat d'exécution est placé sous la haute direction du gouvernement du Dominion.

E. DIEUDONNÉ.

GÉOLOGIE

Ce qu'il y a dans un morceau de houille.

SUITE (1)

C'est le bassin du Nord et du Pas-de-Calais qui produit le plus de toute la France, puis vient celui de la Loire.

Enfin, notons qu'on divise généralement la houille en un grand nombre de variétés, dont les plus importantes sont les suivantes :

La *houille sèche*, qui brûle difficilement, mais sans se gonfler ni s'agglutiner; la *houille grasse*, contenant des matières bitumineuses : en brûlant, les fragments se boursouflent et s'agglutinent par la chaleur; puis, les *houilles maigres*, ou à longue flamme, qui s'allument facilement, brûlent vite et sans s'agglutiner.

Mais nous chauffer, nous transporter, etc., cela ne suffirait pas; on a demandé à la houille de nous éclairer, et, ici encore, elle s'est montrée d'une prodigalité merveilleuse en nous fournissant le gaz d'éclairage et, en plus, une foule de produits divers : combustibles, matières colorantes, médicamenteuses, etc., si nombreuses que leur simple énumération prendrait tout un volume.

Voyons d'abord le gaz d'éclairage. Ce n'est plus en brûlant la houille que celui-ci est obtenu, mais bien en la distillant dans des cornues cylindriques de $2^m,50$ environ de longueur. On introduit 100 kilogrammes de houille concassée dans ces cornues, que l'on ferme par une plaque de fonte maintenue par une vis de pression. Ces cornues sont, en général, au nombre de cinq, disposées horizontalement et chauffées par un même foyer; elles sont seulement remplies à moitié de houille, car celle-ci se boursoufle pendant la distillation; 100 kilogrammes de houille fournissent, en moyenne, 25 mètres cubes de gaz d'éclairage, plus 4 kilogrammes de goudron et 1 hectolitre et demi de coke, résidu de l'opération. Ce coke constitue encore un excellent combustible, très employé dans l'industrie et dans les ménages.

Il ne faudrait pas croire que le gaz d'éclairage soit connu depuis longtemps. Ce n'est qu'en 1798 qu'un ingénieur français, Philippe Lebon, fit cette admirable découverte. Mais il ne fut pas écouté; il eut à lutter contre le mauvais vouloir et les tracasseries de ses concitoyens, et, en 1804, Lebon, ruiné par ses travaux de recherches, découragé par des tentatives infructueuses, mourait assassiné dans les Champs-Élysées à Paris. En France, personne ne songea à appliquer son invention.

Il n'en fut pas de même en Angleterre, où dès 1806, une partie de la ville de Londres était éclairée au gaz de houille, préparé suivant les indications de Philippe Lebon. De là, ce précieux gaz rentra en Allemagne, et ce n'est qu'en 1817 qu'un Anglais, Winsor, le ramena à Paris et éclaira le passage des Panoramas. A Paris on brûle actuellement 300 millions de mètres cubes de gaz par an. Mais ce n'est pas tout; les goudrons, restés longtemps sans emploi, ont pris, depuis 1858, une importance considérable. Il s'est fondé une nouvelle et puissante industrie, celle des goudrons de houille ou plutôt des dérivés, dont nous voulons dire quelques mots.

On a trouvé dans ces goudrons une foule de substances, parmi lesquelles nous citerons sept acides : notamment l'acide phénique, l'acide crésylique, rosolique, etc.; dix-neuf alcaloïdes : l'aniline, la toluidine, la coridine, etc.; trente-quatre carbures ou huiles empyreumatiques, parmi lesquels : la benzine, l'anthracène, la naphtaline, le toluène, etc. Ces divers produits s'obtiennent par des distillations fractionnées, opérées dans un alambic de tôle. Au début, on chauffe doucement; les produits qui distillent alors jusqu'à 200° constituent les *huiles légères;* on en obtient 2 à 6 pour 100 du poids du goudron. Au-dessus de 200°, on recueille les *huiles lourdes;* en poussant la température vers 400°, on peut obtenir aussi jusqu'à 45 pour 100 du poids du goudron en huiles plus lourdes que l'eau. Elles sont dites *anthracéniques*.

On retire des huiles légères la *benzine* du commerce.

Tout le monde connaît ce liquide incolore, très mobile, à odeur forte et désagréable; il est très inflammable. Les propriétés dissolvantes de la benzine à l'égard des matières grasses et autres substances lui ont valu des usages nombreux dans l'industrie. On s'en sert notamment pour dissoudre le caoutchouc et la gutta-percha, et produire des feuilles très minces de ces deux substances. Elle est couramment employée pour le dégraissage des étoffes dont elle n'altère pas les couleurs. En versant peu à peu sur deux parties de benzine, un mélange refroidi de deux parties d'acide azotique, pour une partie d'acide sulfurique, et en agitant, on obtient la *nitro-benzine* ou *essence de mirbane* employée en parfumerie sous le nom d'essence d'amandes amères.

Les huiles lourdes ont des usages directs : on s'en sert notamment pour l'injection des bois, surtout des traverses de chemins de fer qui doivent être conservées longtemps; on les emploie aussi quelquefois comme graisses de voitures.

(A suivre.) A. LARBALÉTRIER.

(1) Voir le n° 265.

BOTANIQUE MÉDICALE

La Pomme employée comme remède.

Chimiquement, la pomme est composée de fibres végétales, d'albumine, de sucre, de gomme, de chlorophylle, d'acides malique et gallique, de chaux et d'une grande quantité d'eau. En outre, les chimistes allemands disent que la pomme contient une proportion plus grande de phosphore que tout autre fruit. Le phosphore est admirablement apte à renouveler la substance nerveuse du cerveau et de la moelle épinière.

C'est peut-être pour ce motif que les vieilles traditions scandinaves représentent sous la forme d'une pomme l'aliment des dieux, qui, quand ils se sentaient devenir faibles et infirmes, recouraient à ce fruit pour infuser une puissance nouvelle à leur esprit et à leur corps.

Les acides de la pomme sont d'un usage signalé pour les hommes à habitudes sédentaires, de qui les fonctions du foie sont paresseuses. Ces acides sont les agents d'élimination du corps de toutes les matières nocives qui, si elles y étaient retenues, contribueraient à rendre l'esprit lourd et émoussé, à amener l'ictère ou des éruptions de la peau et d'autres perturbations congénères.

La coutume de certaines contrées de manger de la compote de pommes avec la viande de porc rôtie, les oies savoureuses et autres mets similaires est née vraisemblablement d'une telle expérience.

L'acide malique des pommes mûres, soit crues, soit cuites, neutralisera tout excès de matières crayeuses engendrées par une trop forte cuisson de la viande. Il est aussi un fait que les fruits frais, comme les pommes, les poires, les prunes, mangés mûrs et sans sucre, diminuent l'acidité de l'estomac plutôt que de la provoquer. Leurs jus sont convertis en carbonates calcaires, qui tendent à détruire l'acidité.

LES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES

L'OBSERVATOIRE DE MEUDON

En récompense des succès qu'il a obtenus et de l'intérêt qui s'attache à ses différentes entreprises, M. Janssen a été désigné par l'Académie des sciences pour faire la grande lecture publique à l'occasion de la séance de distribution des prix en 1892. Il est donc indispensable de donner à nos lecteurs une idée de l'importance des travaux du savant astronome, qui est considéré comme une des gloires de la France.

La plus longue, et sous certain point de vue la plus importante des entreprises auxquelles il préside avec une activité toute juvénile, est sans contredit la construction de l'Observatoire de Meudon, dont il est le créateur en même temps que le directeur; double rôle que le grand Cassini a si bien joué lors de la fondation do l'Observatoire de Paris au temps de Louis XIV. Mais, organisé à une époque où les instruments modernes étaient à peine connus, l'édifice du grand roi est devenu rapidement insuffisant, tandis que celui de notre République, construit surtout en vue des besoins de la science future, servira probablement pendant des siècles.

Il occupe une partie du château du prince Jérôme, qui avait échappé aux dévastations des Prussiens, et auquel on a ajouté deux tourelles latérales, ainsi qu'une partie à moitié souterraine.

Ce vaste édifice s'élève le long de la grande avenue, à main droite, en entrant par la grille d'honneur. Il se compose d'un rez-de-chaussée et d'un premier étage. Le rez-de-chaussée, consacré au logement du directeur, est creusé dans le sol de la terrasse supérieure. Le premier étage demeure réservé à la grande lunette, que le directeur aura sous sa main et qu'il pourra toujours braquer instantanément vers la partie du ciel où on lui aura signalé quelques objets curieux. Les autres instruments seront distribués sur la terrasse supérieure, ou à portée de l'Observatoire.

Le tube de la grande lunette sera un tube rectangulaire, long de $1^m,40$ sur $0^m,90$ de hauteur. Il abritera à la fois deux instruments, longs tous deux de 17 mètres, mais dont l'un aura $0^m,83$ de diamètre et l'autre $0^m,60$ seulement. Le premier sera réservé à l'étude optique du ciel et se terminera par un oculaire astronomique ordinaire. Le second servira à la prise de clichés astronomiques et se terminera conséquemment par une pellicule sensibilisée; l'objectif sera muni d'un obturateur à déclenchement rapide lorsque l'on photographiera le soleil.

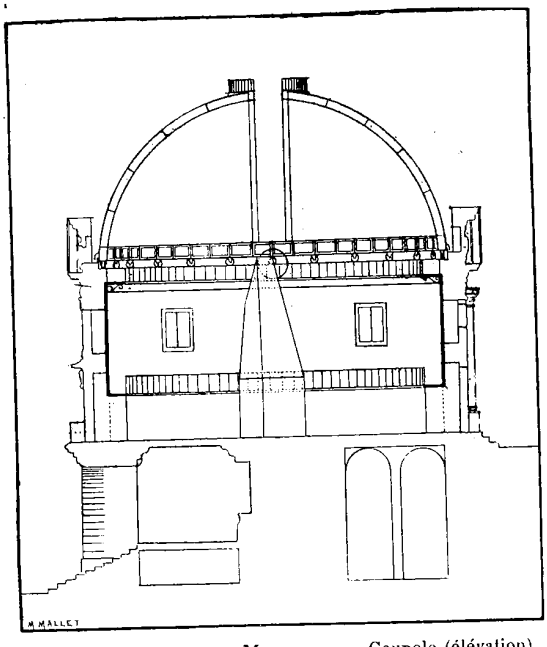
L'instrument sera recouvert d'une coupole hémisphérique ayant un diamètre intérieur de 18 mètres et extérieur de 19 mètres, qui tournera sur un système de galets fort ingénieux amortissant les frottements de la façon la plus remarquable.

La lunette sera si parfaitement équilibrée autour de son pied monumental, d'une rigidité absolue, que l'on pourra la faire manœuvrer rien qu'en la touchant du bout du doigt; mais si la pièce principale se manie facilement, il n'en est pas de même des organes accessoires, que l'on n'aurait pu remuer avec une précision suffisante si l'on n'avait eu recours à l'électricité, puissance d'une docilité merveilleuse à laquelle les astronomes devraient plus souvent s'adresser.

Cette force est fournie par une dynamo de 4,000 watts, mue par une machine à gaz, placée dans le laboratoire de M. Janssen. C'est là que le savant astronome a soumis, comme nous l'avons déjà rapporté, à l'analyse spectrale, des rayons de lumière auxquels il a fait traverser des tubes longs de 60 mètres, et chargés successivement de différents gaz foulés à une pression de plus de 100 atmosphères.

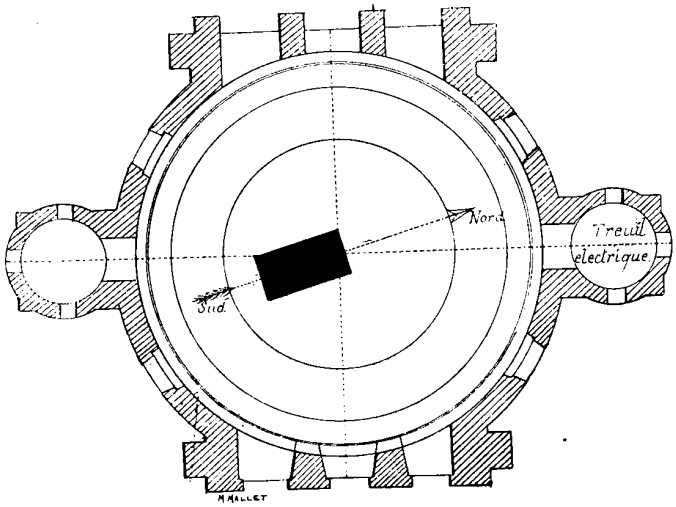
L'astronome devra faire mouvoir deux objets différents pour se servir de cette lunette, la plus puissante qui soit au monde, si on totalise les effets optiques et photographiques qu'elle peut à la fois

produire. Il faut que l'opérateur déplace rapidement la coupole qui l'abrite et le balcon qui doit lui permettre de se transporter au bout de l'oculaire, lequel peut se trouver en un point quelconque d'un hémisphère de 18 mètres de diamètre, soit environ 300 mètres carrés de surface. Ces deux problèmes sont résolus l'un et l'autre de la façon la plus brillante à l'aide de deux dynamos réceptrices, gouvernées par des organes électriques réunis dans un tableau de distribution que l'on a toujours sous la main dans toutes les positions que le bout auquel on doit appliquer l'œil peut prendre.



L'OBSERVATOIRE DE MEUDON. — Coupole (élévation).

La première réceptrice, qui est fixe et placée dans la tourelle de droite, est destinée à produire les mouvements de la coupole, dont le poids est de 120 tonnes, et qui roule sur des galets répartis le long d'un cercle parfaitement horizontal, dont le développement est de 70 mètres. La communication du mouvement de la réceptrice de la coupole à la coupole elle-même est produite d'une façon très originale à l'aide d'une corde solide en fer galvanisé, qui passe autour de la coupole et vient s'appliquer autour d'un treuil que le moteur électrique met en rotation. L'adhérence entre la coupole et le câble est obtenue à l'aide d'un tendeur placé entre les deux brins verticaux qui aboutissent au treuil électrique. Ce système fonctionne à merveille, et en une minute la fente par laquelle la lunette doit regarder le ciel se trouve amenée dans la direction désirée.



L'OBSERVATOIRE DE MEUDON. — Plan de la coupole.

Le mouvement de la plate-forme sur laquelle se trouve l'astronome est obtenu à l'aide d'une seconde réceptrice, fixée sur deux poutres recourbées en forme de quart de grands cercles, sur lesquels elle glisse. Ces deux poutres tournent elles-mêmes autour de l'axe commun de la coupole et de la lunette, entraînées par la première réceptrice en même temps que la fente dont elle est solidaire.

A l'aide du mouvement des rails autour du pied, et du mouvement ascensionnel de la plate-forme, l'astronome parcourt l'hémisphère inférieur d'un globe d'environ 3,600 mètres cubes, c'est-à-dire beaucoup plus grand que le ballon *le Volta*, à bord duquel M. Janssen a exécuté sa grande ascension du 5 septembre, et dont les restes sont soigneusement conservés à l'Observatoire de Meudon.

Nous engageons les personnes qui ajoutent si légèrement créance aux contes débités par les opticiens, prétendant mettre la Lune à 1 mètre de la Terre, à se rendre à la Bourse du Travail et à regarder au-dessus de leur tête; ils y verront l'ancienne coupole de la Halle aux blés de Paris, dont le cube était à peu près pareil à celui d'un hémisphère du ballon Giffard de 1878, de 42,000 mètres. Cet immense objet leur donnera une idée des dimensions colossales qu'il faudrait accorder à la coupole d'une lunette de $1^{m},50$ seulement, et non pas à celle de l'instrument apocalyptique dont certains mystificateurs bruyants prétendent faire usage lors de la grande Exposition universelle internationale de 1900.

Si l'on totalise les crédits consacrés à l'instrument, on arrive au chiffre de 500,000 francs. La partie optique sort des ateliers de M. Gauthier, et les parties mécanique et électrique de la maison Cail.

W. DE FONVIELLE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

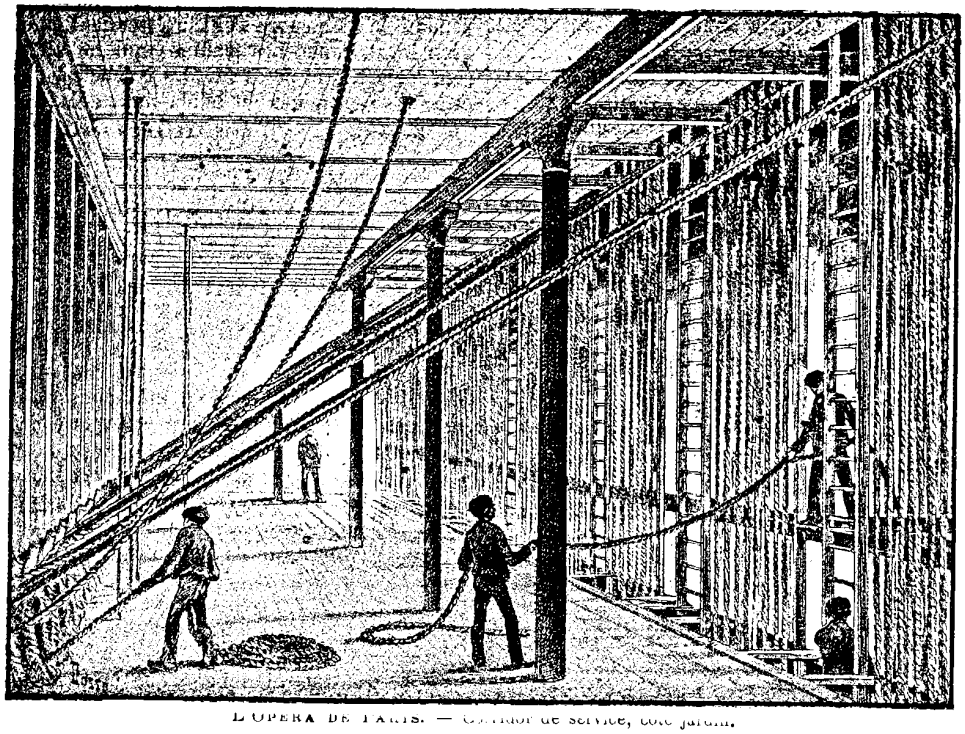
L'OPÉRA DE PARIS

LES CINTRES

SUITE (1)

La cote moyenne, prise du plancher du théâtre jusqu'au-dessous du plancher du gril, est de 35 mètres. Pour faciliter le service dans cet espace, il a fallu multiplier le nombre des corridors : on compte cinq étages de corridors, plus un étage inférieur supplémentaire qui a été construit après coup, ce qui porte à six le nombre des services.

Ce pont supplémentaire a été disposé pour l'éclairage par projections. Le premier service normal était trop élevé, aussi ce pont supplémentaire est-il appelé pont Dubosc, du nom de l'ingénieur qui, lors de l'ouverture du nouvel Opéra, dirigeait la lumière électrique. Ce mode d'éclairage n'avait pas pris l'extension qu'il a acquise maintenant. Le pont Dubosc est en partie double, car il se répète à la cour et au jardin. Il sert encore au service des projections dans certains effets scéniques. Nous citerons un



L'OPÉRA DE PARIS. — Corridor de service, côté jardin.

exemple connu de tous : le rayon de soleil, passant au travers d'un vitrail colorié qui, dans l'église de *Faust*, éclaire les premiers plans du théâtre, où Marguerite vient s'agenouiller.

Ce pont est à 11 mètres du sol ; il est muni d'un jeu de tambours pour teinter la lumière des herses. Les herses, éclairées aujourd'hui par des lampes à incandescence, ont conservé, à peu de chose près, la forme des anciennes herses à gaz. Elles se composent d'une tige portant des ampoules de verre relevées au-dessus desquelles s'étend un réflecteur. Dans la partie qu'on nomme la dossière, sont logées des feuilles de gélatine teintées successivement en bleu et en rouge. La gélatine, très mince, est fixée sur un filet de chanvre à mailles larges, qui lui donne de la souplesse et de la résistance. Un mouvement imprimé aux palettes du tambour, amène alternativement la gélatine bleue ou la gélatine rouge devant les lampes, en formant écran. La lumière se colore, mais avec une déperdition considérable, car la gélatine et le filet absorbent une quantité notable des rayons lumineux.

Au-dessus du pont Dubosc s'allonge le premier service. Il est porté par les hautes colonnes de fonte (diam. $0^m,30$), qui délimitent les cases. Ces colonnes montent jusqu'au gril ; elles sont à 3 mètres de la cheminée des contrepoids qui, elle-même, mesure $0^m,60$ de profondeur. Le corridor s'élargit encore de 2 mètres, en encorbellement sur le plancher du théâtre, ce qui donne une largeur totale de 5 mètres au corridor, largeur plus que suffisante pour la facilité des manœuvres.

D'un corridor à l'autre, on mesure environ 29 mètres, ce qui permet au peintre décorateur de clore sa déco-

(1) Voir le n° 265.

ration par des rideaux de 27m,50, dimensions géantes qu'on n'a jamais vues qu'à l'Opéra.

Un cours de poutrelles en tôle réunit les colonnes. Sur ces poutrelles sont posés des fers à double T, qui soutiennent directement le plancher. Dans la partie qui mesure 3 mètres, un hourdis de briques pleines remplit le vide qui sépare les fers à T. On s'explique difficilement l'utilité de ce hourdis dans un théâtre où les fils de manœuvre passent et repassent au travers des planchers. Aussi les machinistes sont-ils obligés ici de crever ces hourdis à grand'peine, pour pratiquer les trous nécessaires à leurs manœuvres. La brique pleine est une matière dure et tenace : on n'en vient à bout qu'en usant de la barre de mine.

Le premier corridor mesure 2m,80 entre plafonds; le deuxième, 4 mètres; le troisième, 4m,40. Les planchers de ces trois services suivent la pente du théâtre. Cette disposition facilite le réglage des décors.

Les services communiquent entre eux par des échelles de fer, à échelons de fer creux. Des écoutilles sont percées à l'intérieur des corridors. Des ponts volants vont, à chaque plan, d'un corridor à l'autre : ils sont rattachés à la charpente du comble par des étriers en câble métallique. Les tabliers des ponts sont en bois.

Les montants d'échelles, les entrées de ponts volants sont des fers à double T de petit échantillon; ils servent d'aiguilles pendantes et viennent ramasser à chaque étage les poutrelles de tôle qui soutiennent les fers du plancher, ce qui constitue un ensemble solidaire et d'une résistance qui a fait ses preuves.

Comme dans tous les théâtres, des lisses courent le long des corridors et reçoivent les chevilles, taquets de bois, posées obliquement, sur quoi viennent se fixer les cordages par un nœud en croix.

Au-dessous des lisses, sont placés les rouleaux en bois plein, qui assurent une surface de glissement arrondie aux fils de manœuvre.

Cette disposition se retrouve dans la plupart des services le long de la cheminée des contrepoids, car l'Opéra, en sa qualité de théâtre de répertoire, conserve équipé, comme nous l'avons dit, une quantité de matériel toujours prêt au service.

Le dessin ci-joint représente le troisième service, vu dans la direction du lointain. Il nous montre la disposition des agrès amarrés sur les chevilles qui bordent la cheminée. Les fils passent obliquement tandis que ceux qui vont se nouer sur les chevilles des services inférieurs descendent verticalement et passent dans un vide ménagé tout simplement, en enlevant une planche du plancher. La partie du corridor qui surplombe en dehors des colonnes d'appui n'a pas été, heureusement, munie d'un hourdis.

Au travers des cordages, on entrevoit les échelles et les amorces de ponts volants. Ce que le dessin ne peut rendre, c'est la multitude d'engins de tout genre qui meublent le cintre. Les frises, surtout au deuxième et au quatrième plan, sont rapprochées comme les feuillets d'un livre, au point que lorsque l'on descend une manœuvre du gril, on doit la lester avec un fort morceau de bois dur, taillé en cône, qu'on nomme un billot. Ce billot entraîne la manœuvre au milieu de toiles pendantes qui, sans ce poids, l'arrêteraient au passage.

Ces plafonds ou frises ne sont pas tous équipés, ce qui nécessiterait une multitude de cordages, dont on peut se faire une idée en se rappelant que le moindre plafond est suspendu à dix fils d'appel, plus à dix faux fils ou faux cordages, qui règlent sa chute et la hauteur à laquelle il doit se tenir pendant la représentation.

La dépense serait considérable, et de plus ces fils pendant la manœuvre s'enchevêtreraient en un écheveau inextricable. Les plafonds qui ne servent pas sont détachés et posés sur des crochets à demeure, et les fils sont noués sur le plafond en service.

(*à suivre.*) GEORGES MOYNET.

GÉNIE CIVIL

LE PONT SUR LA MANCHE

LE NOUVEAU PROJET

Nous avons tenu nos lecteurs au courant des divers projets qui ont été imaginés pour résoudre la question de la communication par voie ferrée entre la France et l'Angleterre. Nous avons successivement exposé le projet de tunnel sous-marin, le projet de pont présenté par MM. Hersent et Schneider en 1889, le projet mixte de M. Buneau-Varilla, enfin, M. Louis Figuier entretenait dernièrement nos lecteurs du projet de tube de M. Léon Somzée (1). La multiplicité des solutions présentées est à elle seule une preuve de l'importance de la question. Les journaux quotidiens viennent de la remettre à l'ordre du jour en annonçant dernièrement que la Compagnie du Pont sur la Manche (The Channel Bridge and Railway Company limited) allait solliciter du Parlement anglais la concession de l'entreprise. Nos lecteurs nous sauront donc gré de leur faire connaître le projet de cette Compagnie, qui n'est autre que celui de MM. Hersent et Schneider, profondément modifié et transformé par les mêmes auteurs, tant au point de vue du tracé qu'à celui de la construction proprement dite.

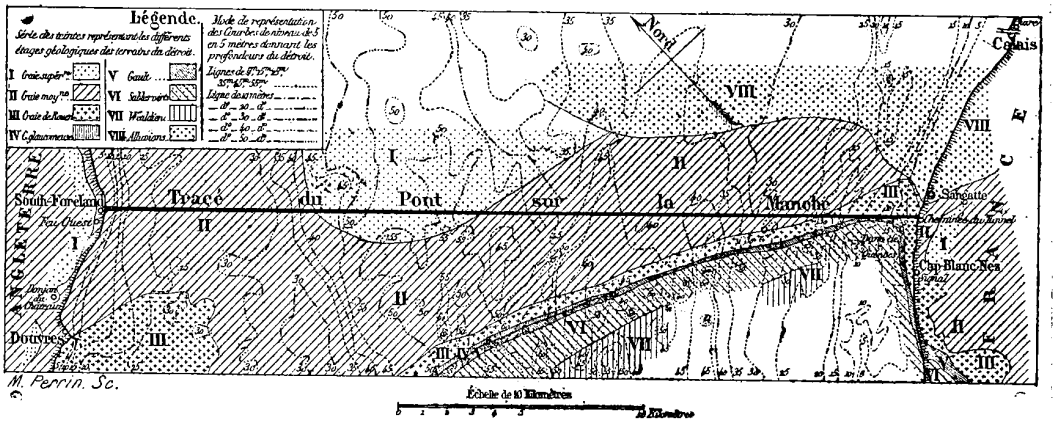
Dans le projet primitif de M. Hersent, le pont devait partir du cap Gris-Nez, sur la côte française, pour atteindre la côte anglaise près de Folkestone. La distance à parcourir était ainsi de 38 km. 600, et le pont passait sur les bancs de Varne et du Colbart, où la profondeur n'était que de 7 à 8 mètres. Ce tracé avait l'inconvénient de n'être pas absolument rectiligne; le pont, vu à vol d'oiseau, présentait l'aspect d'une ligne brisée avec deux sommets correspondant aux bancs de Varne et du

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IV, page 369; tome VI, page 218 et nos 261, 262, 263.

Corbart. En outre le fond de la mer était couvert, d'alluvions et de sables qui auraient nécessité des travaux spéciaux pour atteindre l'assiette solide. Ajoutons que le nombre de piles était de 121 et qu'on admettait trois types de travées alternées de 300 et 500 mètres, 200 et 350 mètres, 100 et 250 mètres. On a d'ailleurs pu voir à l'Exposition de 1889 un ensemble de plans et de calculs relatifs au projet. Depuis lors les études ont été continuées et M. Hersent, d'accord avec un comité technique, a apporté au projet primitif les modifications que nous allons exposer.

En juillet et août 1890, M. Renaud, ingénieur hydrographe, effectua une reconnaissance du pas de Calais qui permit d'avoir une idée exacte des fonds de ce détroit. On fut ainsi amené à adopter pour le pont sur la Manche un tracé différent de celui admis en 1889. Ce tracé part, sur la côte française, du cap Blanc-Nez, pour aboutir à South-Foreland, sur la côte anglaise.

Il présente un double avantage : tout d'abord le pont aura une direction absolument rectiligne, en second lieu le fond est beaucoup plus favorable que celui du tracé primitif à la construction et à l'édification des piles. Le sol est en effet constitué par une matière unique : des roches de calcaire crétacé. On a donc là un terrain résistant, qui est en outre nu, comme décapé. On ne trouve pas à sa surface d'alluvions, ni même probablement de plantes marines. Cela s'explique par la situation particulière du fond, il correspond à la crête du déversoir par où s'échangent les eaux de la Manche et de la mer du



LE PONT SUR LA MANCHE. — Carte géologique du détroit.

Nord. Là se produit un courant de masse qui, en raison de l'étroitesse du pas de Calais, présente la même vitesse au fond qu'à la surface, vitesse qui n'est pas moindre de 5 à 6 mètres par seconde, ce qui explique la netteté du terrain balayé par le courant.

Les seules aspérités qu'on y rencontre sont quelques *têtes de chat* en silex, comme celles qu'on voit apparaître sur la falaise anglaise, dans des terrains identiques; les plus grosses ne paraissent pas faire des saillies supérieures à $0^m,30$ ou $0^m,40$, et le poids des appareils et des matériaux employés pour la construction des piles sera plus que suffisant pour les écraser.

En résumé, du cap Blanc-Nez à South-Foreland, on a en ligne droite un fond à la fois résistant et homogène, qui ne présente presque pas de déclivité longitudinale et transversale; on peut donc le considérer comme horizontal pour une pile qui n'a que 50 à 60 mètres de développement.

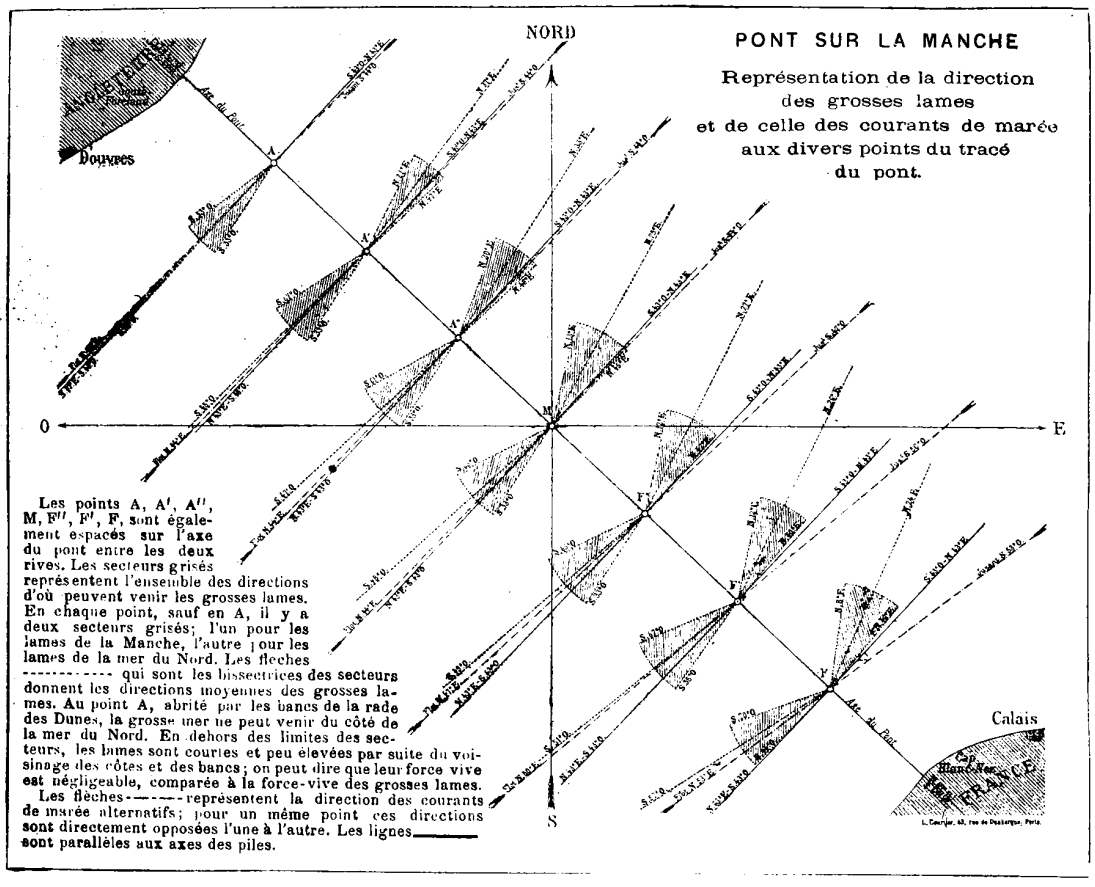
En raison de la direction rectiligne adoptée, le pont sera sensiblement plus court que celui projeté en 1889; au lieu de 38 km. 600, la distance à parcourir n'est plus que de 34 km. 350 mètres exactement. Le nombre des piles est aussi considérablement réduit; de 121, il passe à 72; enfin, les travées seront uniformément de 400 et 500 mètres.

La véritable difficulté du pont sur la Manche ne réside point dans la superstructure : c'est là une question pratiquement résolue aujourd'hui. La construction du pont du Forth a, en effet, démontré la possibilité des travées de 500 mètres, et on parle en ce moment, en Amérique, d'édifier un pont dont les travées atteindraient la longueur prodigieuse de 800 mètres. La difficulté réelle consiste dans la fondation des piles à des profondeurs de 51 mètres au-dessous des basses mers et de 58 mètres au-dessous des hautes mers. Faisons remarquer, à ce propos, qu'il existe entre l'ancien et le nouveau tracé, au profit de ce dernier, une différence de hauteur de marée de $0^m,80$.

A propos de la construction des piles, une première question se pose. Comment seront-elles orientées par rapport aux courants? Or, il est à remarquer qu'en ce point les courants suivent une direction unique, ce qui simplifie beaucoup le problème. En effet, les masses d'eau venant soit de la Manche, soit de la mer du Nord, sont, ainsi que dans un entonnoir, progressivement resserrées par les côtes de France et d'Angleterre, et mécaniquement forcées de traverser l'étroit défilé correspondant à la section

minima du pas de Calais, dans une direction perpendiculaire à cette section. C'est précisément cette section minima qui constitue l'emplacement du pont projeté. Le pont sera donc, dans son ensemble, exactement perpendiculaire à la direction des courants, et le grand axe des piles devra être dirigé parallèlement à cette même direction. C'est également dans cette seule direction que le pont peut être abordé par les lames des grandes tempêtes ayant pris naissance dans l'Océan ou la mer du Nord. Quant aux petites lames qui peuvent naître dans le détroit sous l'influence de vents soufflant dans une direction quelconque, elles sont de peu d'importance, étant donné surtout que le peu de largeur du détroit les empêche de se développer, et, par suite, elles sont parfaitement négligeables. Ces conditions sont évidemment très favorables à la stabilité de l'ouvrage.

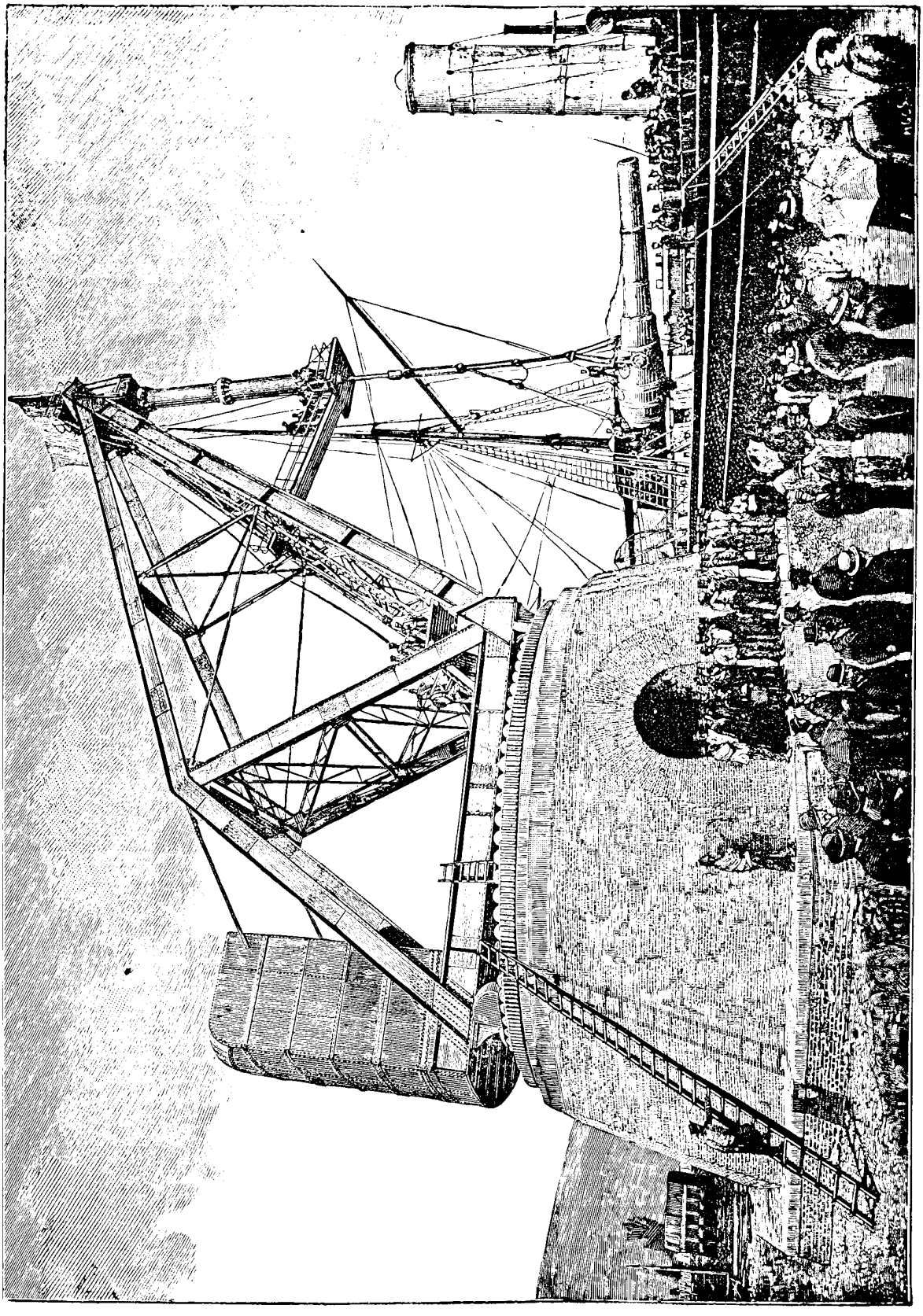
Les auteurs du projet de 1889 comptaient se servir, pour la fondation des piles, des caissons métalliques ordinaires. On sait que ces caissons ne viennent pas



toucher le sol marin par le fond, mais par un rebord métallique saillant à leur partie inférieure. Un espace vide se trouve ainsi constitué, c'est la chambre de travail, divisée par un cloisonnement en un nombre de compartiments plus ou moins grand suivant le diamètre du caisson. Cette chambre est ensuite vidée de son eau par un refoulement d'air comprimé et des ouvriers sont alors chargés de la remplir de maçonnerie de façon à constituer une liaison parfaite avec le sol.

Ces caissons sont parfaitement utilisables pour les piles en eau peu profonde, mais leur emploi à de grandes profondeurs n'est pas sans présenter de sérieuses difficultés. Les ouvriers qui travailleraient dans ces caissons seraient soumis à des pressions de 5 à 6 atmosphères; il est permis de supposer qu'il leur serait impossible d'y résister. En effet, dans les travaux de ce genre les ouvriers employés n'ont jamais eu à supporter des pressions supérieures à 3 atmosphères, encore fallait-il des hommes bien entraînés et avait-on de temps à autre de graves accidents à déplorer.

Pour obvier à cet inconvénient M. Hersent avait trouvé la solution suivante : son caisson étant posé et la chambre de travail cloisonnée étant vide on y précipitait une masse de béton qui, tombant de 60 mètres de hauteur, se serait tassée naturellement et aurait ainsi chassé l'air contenu dans la chambre; mais il pouvait rester des doutes sur le parfait remplissage des chambres par ce système. D'autre part, la mise



en place du caisson pouvait présenter elle aussi de grandes difficultés dont on peut se rendre compte par la description des engins puissants et des manœuvres délicates que nécessite cette opération, description que nous avons faite précédemment (1).

M. Hersent, avec son expérience bien connue des travaux de ce genre, aurait sans doute trouvé des moyens pratiques de résoudre ces difficultés. Mais il a cru devoir, pour ne laisser subsister aucun doute sur la réalisation de son œuvre, étudier, de concert avec le comité technique de la Société, une solution qui écarte, *à priori*, tout aléa. Ce système consiste dans l'emploi, pour la fondation des piles, d'appareils spéciaux désignés par leur inventeur sous le nom de *selles métalliques amovibles*.

(à suivre.) GEORGES BOREL

MÉCANIQUE

LES GRUES HYDRAULIQUES

Les grues sont, d'après les dictionnaires, des machines destinées à soulever des fardeaux très pesants. Cette définition n'est point absolument exacte, car, à ce compte, un treuil, un levier, un palan, seraient des grues et il ne viendra cependant à l'idée de personne de désigner par ce terme les machines que nous venons de nommer. La propriété de soulever de lourds fardeaux est commune à toutes ces machines, mais ce qui distingue la grue, ce qui lui donne son individualité, c'est sa mobilité autour d'un axe vertical.

Les premières grues furent des grues à main, appliquant pour la multiplication de la force les principes du treuil et de la poulie. L'ensemble de la machine est établi sur un solide massif de maçonnerie dans lequel s'enfonce un pignon vertical. C'est sur ce pignon qu'évolue la machine, déterminant par la rotation sur cet axe le transport des objets d'un bateau sur un quai, par exemple. La combinaison du treuil et de la poulie permet l'élévation des fardeaux.

Ces grues à main étaient et sont encore fort employées lorsqu'il s'agit de petites installations, lorsqu'on n'a point de poids considérables à déplacer. Mais lorsqu'il s'agit d'une grande exploitation industrielle, du service d'un port de mer ou d'un arsenal, la force humaine ne suffit plus. On pourrait encore l'employer, à la rigueur, en augmentant la longueur des bras de levier, c'est-à-dire la longueur des manivelles du treuil; mais ce que l'on gagne en force on le perd en vitesse et l'enlèvement d'un lourd fardeau demanderait un temps infini. Dans ces conditions, il n'y aurait plus économie à employer le travail de l'homme : le temps perdu à l'exécution annulerait l'économie de main-d'œuvre.

C'est cette raison qui a fait partout adopter les grues hydrauliques ou les grues à vapeur. Ces dernières surtout, par leur peu de volume, leur installation facile, leur rendement supérieur, leur manœuvre commode, ont conquis tous les suffrages et ce sont elles qui sont le plus universellement employées. Un seul homme, monté sur la plaque tournante sur laquelle repose la machine et son tender, fait marcher la grue, lui fait enlever des fardeaux, les lui fait déposer aux endroits désignés.

Beaucoup moins connue et moins employée est la grue hydraulique. Au premier abord, elle semblerait cependant préférable au point de vue de l'économie, mais cet avantage est largement compensé par une foule d'inconvénients, dont le moindre n'est pas l'installation coûteuse à laquelle oblige ce genre de machine.

Notre gravure représente un magnifique spécimen de grue hydraulique qui a été établi par la maison Armstrong de Newcastle dans l'arsenal de la Spezzia. Au moment des fêtes de Gênes tous les marins réunis pour le centenaire de Christophe Colomb ont admiré cette remarquable machine qui soulève un poids de 160 tonnes. La seule inspection de notre gravure rend compte de la puissance de cette grue, installée d'une formidable façon au-dessus d'un massif de maçonnerie circulaire. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est la douceur avec laquelle se meut cette masse énorme. Le canon, suspendu par des cordages à la tige d'un piston qui joue dans un cylindre vertical, semble aspiré par une force invisible et s'élève sans secousse et sans bruit au-dessus du bordage du navire. Puis les grands bras de la grue tournent lentement pour aller déposer l'engin à quelques pas plus loin.

Nous ne décrirons pas cette machine par le détail, il n'y aurait là aucun intérêt. Nous dirons seulement que sa force repose sur l'éternel principe de Pascal. Le corps de pompe dans lequel se meut le piston, communique avec une conduite d'eau; celle-ci presse sur le piston et le fait facilement monter, tout comme elle fait gravir à un ascenseur chargé les cinq ou six étages d'une maison. Il suffit donc pour faire manœuvrer une telle machine de posséder une chute d'eau d'une hauteur et d'un débit suffisants.

Comme on le voit, la seule dépense de ce genre de grue réside dans son prix d'installation, car, dans la suite, il suffit de lui fournir la quantité d'eau nécessaire pour la faire manœuvrer et ce liquide n'a jamais été regardé comme étant d'un prix inabordable. Du même coup, ces grandes machines deviennent à peu près immobiles, car on ne peut guère songer à transporter avec elles toute leur tuyauterie; cependant nous devons signaler le port d'Anvers dont les grues hydrauliques sont mobiles sur des rails, courant le long des quais. Ce sont surtout ces graves inconvénients qui ont fait renoncer à leur emploi en dehors des arsenaux où on peut les employer en un point fixe près duquel viennent se ranger les navires à armer.

B. LAVEAU

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IV, p. 369.

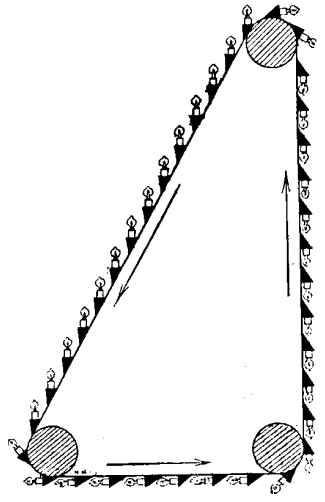
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Nous demanderons la permission de revenir, en quelques mots, sur l'ouverture de la ligne téléphonique New York-Chicago, dont la longueur exacte est de 1,520 kilomètres, chiffre véritablement surprenant. Ce ne sera pourtant pas la dernière limite de nos étonnements, au moins si l'on en croit les ingénieurs, qui parlent maintenant de relier de la même manière Chicago à San Francisco. Mais la ligne de New-York a pu s'établir sur des poteaux, de sorte qu'il a suffi d'en placer quarante-deux mille au bout les uns des autres, tandis que la ligne de San Francisco aura à traverser deux chaînes de montagnes fort élevées. Il est douteux qu'on puisse éviter de l'enfouir pendant un grand nombre de kilomètres. En outre, sa longueur sera deux fois et demie plus grande. Pour se trouver dans les mêmes conditions de conductibilité, il faudrait en outre que le poids de cuivre soit deux fois et demie plus grand par kilomètre; au lieu d'en consommer 1,600 tonnes ayant coûté 630,000 francs, il en faudrait plus de 10,000, dont le prix approcherait de 4 millions de francs, plus du double de ce qu'a coûté toute la ligne New-York-Chicago. Les dépenses autres que l'achat du cuivre grossissant dans les mêmes proportions, l'on arriverait à dépasser certainement 12 millions de francs.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Appareil pour l'exécution des feux d'artifice électriques. (Système Champion.)

Le prix de cinq minutes de conversation ayant été fixé à 45 francs sur la ligne de Chicago-New-York, on arriverait à demander de 200 à 300 francs sur celle dont ces enthousiastes rêvent déjà la construction. Si techniquement cette entreprise était possible, elle serait inexploitable au point de vue financier; ce ne pourrait être qu'une entreprise d'État.

Nous avons choisi ces exemples, non point dans le but de montrer qu'il y a des limites que la téléphonie ne peut dépasser, mais pour bien faire comprendre que ce n'est point en grossissant indéfiniment les dimensions des appareils connus que l'on peut augmenter leur portée. Cette démonstration n'est point inutile en présence des sottises débitées à propos de la Lune à 1 mètre.

Dans notre article sur l'Observatoire de Meudon, nous avons essayé de donner une idée des dimensions des coupoles que l'on doit construire pour abriter les instruments géants dont le progrès dans l'art des observations, oblige de faire usage. Sans entrer dans des exagérations que le bons sens condamne, il serait à peu près impossible de les manœuvrer sans l'emploi des forces motrices de l'électricité, si subtiles et si faciles à manier, quand on a pénétré les véritables conditions de leur mode d'action.

Mais, dans chacune de ces applications merveilleuses, il y a un point délicat, dont l'invention a nécessité un effort intellectuel tout particulier, et que nous devons mettre en lumière, pour compléter nos précédentes explications. C'est ainsi qu'il était indispensable de faire bien comprendre l'ajustement du câble de fer destiné à entraîner un hémisphère de 140 tonnes, ayant 18 mètres de diamètre intérieur. Il fallait aussi montrer comment la communication électrique est donnée à la dynamo destinée à régler les mouvements du balcon.

Ces deux détails importants ont été figurés dans le diagramme que nous publions dans cet article.

Notre figure 3 est destinée à montrer l'installation d'une dynamo perforatrice employée dans les galeries de mine des États-Unis. Le pic est poussé par un mouvement de va-et-vient. Il est fixé au bout d'un pied reposant sur une plate-forme qui voyage entre deux rails, par lesquels arrive le courant. On a ménagé des mouvements de vis, de manière à ce que l'on pût changer la hauteur à laquelle l'outil désagrège la roche. Le même mécanisme permet de déplacer l'appareil à droite et à gauche, de façon à être toujours certain d'atteindre fatalement le point où l'on doit attaquer la veine de minerai ou de charbon. L'on ne peut imaginer un instrument plus sûr ni plus commode à manier. Le courant qui donne la force produit aussi la lumière dont l'opérateur a besoin pour porter ses coups.

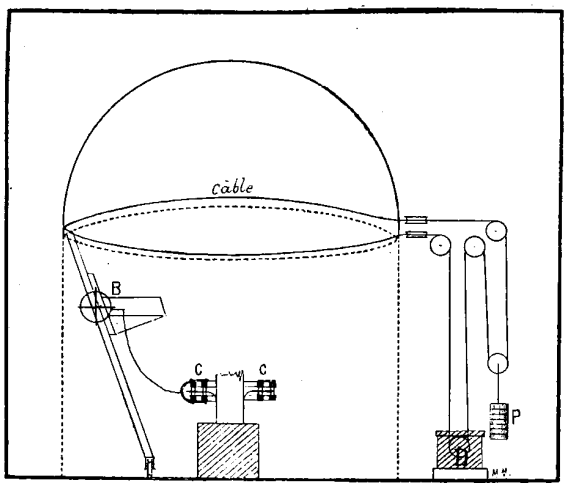
Nous avons également parlé, dans nos précédentes revues, des développements remarquables que les illuminations électriques ont pris aux États-Unis, et nous avons cité des exemples de ce qui s'est fait dans les grandes villes à propos du centenaire de Christophe Colomb.

Il n'est pas sans intérêt d'apprendre qu'un inventeur français s'est occupé avec succès de supprimer dans les fêtes publiques non seulement le gaz, mais encore la poudre en donnant de véritables feux d'artifice électriques. M. Champion, ingénieur électricien bien connu à Paris, a trouvé le moyen de produire, avec des lampes à incandescence, toutes les pièces montées, les serpents, les cascades de feu, les soleils, les bouquets, tout ce que l'on voit dans les feux d'artifice les plus splendides.

(1) Voir le n° 262.

Ce programme n'est point une chimère : les feux électriques Champion ont déjà été produits en public dans les mois de novembre et de décembre 1890, au Casino de Paris, où ils ont obtenu un succès tel que souvent ils étaient bissés. On a donné ainsi de véritables symphonies optiques que se rappellent encore les habitués de l'établissement, et qui auraient fait la fortune du Casino s'ils avaient pu durer.

Malheureusement, vers la fin de décembre, le feu prit vers une heure du matin, longtemps après la fin de la représentation. Cet accident suspendit les séances, et les feux d'artifice électriques ne reparurent plus à Paris. L'inventeur n'eut pas l'argent nécessaire pour remettre en état les appareils, qu'il n'avait point eu la prévoyance de rendre incombustibles.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

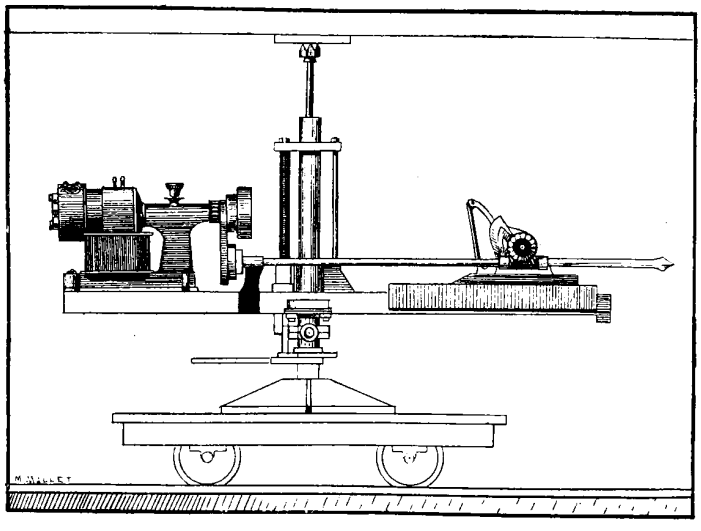
Diagramme de l'installation électrique de l'observatoire de Meudon.

B. Dynamo de la plate-forme. — *C, C.* Cercles de communication avec la dynamo *B.* — *D.* Dynamo de la coupole. — *P.* Poids pour établir l'adhérence.

L'invention de M. Champion repose, comme beaucoup d'autres en optique, sur la persistance des images dans l'œil. Les mouvements des flammes, qui produisent un effet si gracieux dans ses représentations, sont produits par deux moyens différents. Le premier consiste à faire voyager réellement les lampes à incandescence de toutes couleurs, que l'on allume et que l'on éteint à volonté, avec toute l'instantanéité dont l'électricité est susceptible, et que les conduites de feu des artificiers sont bien loin d'avoir jamais atteint.

Afin de faire comprendre la façon dont ce transport est organisé, nous nous sommes borné à donner le profil d'une espèce de tablier par lequel les lampes à incandescence sont entraînées. Les lampes à incandescence peuvent aussi rester fixes et être disposées par séries que l'opérateur allume successivement, de manière à produire des effets de mouvements qui, cette fois, sont tout à fait apparents, puisque rien ne bouge que les touches d'une espèce de piano. Quoique simple de construction et de manœuvre, cet instrument n'est pas de nature à être figuré ici. On le dissimule avec soin, de manière que rien ne révèle la manière dont opèrent les éblouissements qui se déroulent devant l'œil étonné.

Il est presque inutile de dire que les lampes à incandescence sont souvent semées de lampes à arc ou projecteurs d'une puissance quelconque sur lesquels peut se porter instantanément toute l'électricité, et qui sont, par conséquent, susceptibles de produire des effets véritablement féeriques et surprenants.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Installation d'une perforatrice électrique dans une galerie de mine.

Les détonations, qui étaient très violentes dans les représentations du Casino de Paris, étaient produites par la combustion de petits ballons remplis de mélanges d'hydrogène et d'oxygène et allumés électriquement. Grâce à ce système, de véritables feux d'artifice peuvent être donnés dans des salles de spectacle, où le public serait suffoqué par l'odeur des compositions fulminantes; car les artificiers n'emploieront pas de longtemps encore la poudre sans fumée, dont les émanations doivent certainement être peu favorables à la santé.

W. DE FONVIELLE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE « DÉSIRÉ »

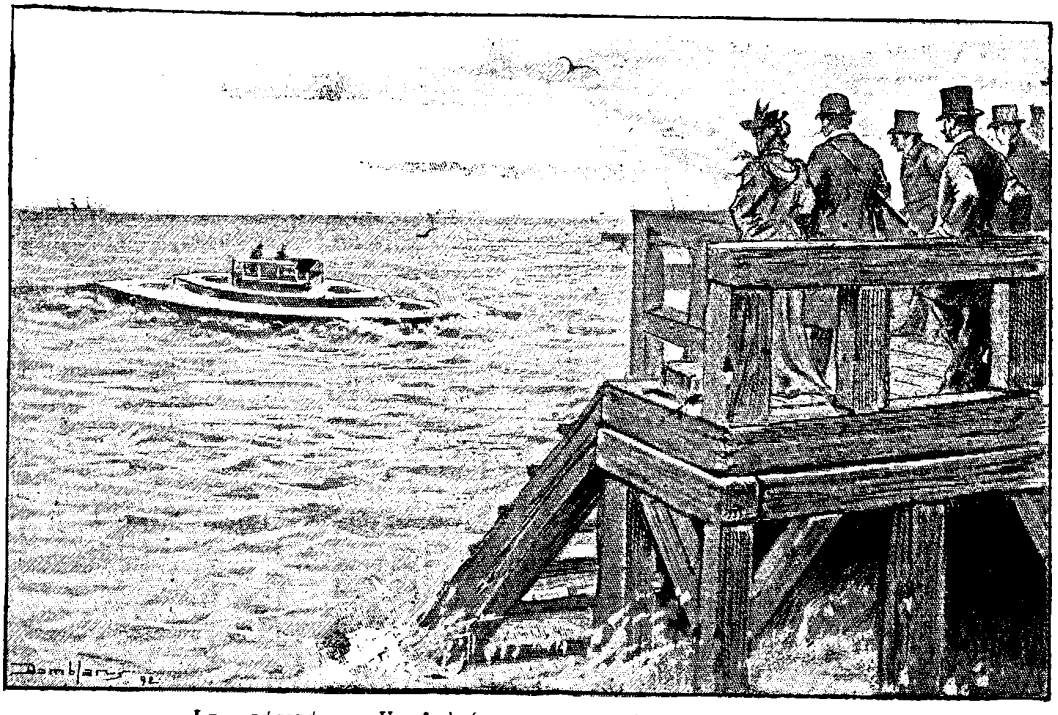
PREMIÈRE TRAVERSÉE D'UN BATEAU SOUS-MARIN

JEANNE DE G... A HÉLÈNE DE B...

Douvres, le 25 juillet 1890.

Que d'affaires, ma chère Hélène, depuis que nous ne nous sommes vues ! Que d'événements ! Que d'aventures !

Ta petite Jeanne est tout simplement en train de devenir une héroïne, et si tu lisais les journaux, tu saurais qu'elle a d'ores et déjà sa place marquée dans la galerie des voyageuses célèbres, à côté de miss Bly. Aussi, ce que nous avons été interviewés, papa et moi, depuis avant-hier soir, non, tu ne peux pas t'imaginer ça. Ce que nous en avons reçu de ces journalistes, des anglais, des français, voire des américains, venus tout exprès de New-York pour nous « prendre une conversation » ! Papa ne dérage plus. Il donne aux domestiques les consignes les plus sévères. Mais rien n'y fait, et messieurs les journalistes forcent les portes les mieux closes : à chaque instant,



LE « DÉSIRÉ ». — Une foule énorme nous regardait partir (page, 95 col. 1).

il en arrive, un crayon et un block-notes à la main, et ils savent si bien entortiller papa que, tout en maugréant, il finit par leur dire tout ce qu'ils veulent savoir. Ils sont si corrects, si polis, si insinuants! Il y en a même qui sont tout à fait gentils... Un surtout, un Parisien, grand, fort, très brun, les cheveux bouclés, une jolie moustache mousseuse, avec de bons yeux, l'air à la fois impertinent et enjôleur, et une voix d'or... Mais je m'arrête, je dirais des sottises et tu te moquerais de moi.

D'ailleurs, je bavarde, je bavarde, à tort et à travers, et je m'aperçois que je ne t'ai pas seulement expliqué les raisons de ce tapage.

Oh ! c'est bien simple, ma chère amie, et tu vas voir tout de suite que nous n'avons point usurpé cette gloire inattendue. Figure-toi que c'est *sous l'eau* — tu comprends bien, SOUS L'EAU, comme des poissons — que nous sommes venus de Calais à Douvres ! Avant-hier, en effet, le bateau sous-marin, dont tout le monde parlait — t'en souvient-il ? — au dernier bal du ministère de la Marine, a pour la première fois franchi le pas de Calais, et c'est à son bord que nous avons fait la traversée. Ils ne sont pas nombreux, ceux qui peuvent en dire autant ! En tout cas, je suis la seule femme dans ce cas, avec une Espagnole — jolie comme un cœur — qui s'en allait avec son mari faire son voyage de noces en Écosse. Mais, depuis que nous avons touché terre, nous ne l'avons plus revue. Évanoui, escamoté, évaporé, le jeune ménage ! Voilà comment toute la gloire est pour moi, sans partage. Voilà pourquoi j'ai eu, à moi toute seule, l'honneur d'être baptisée « Amphitrite » par le *Daily Telegraph*. Amphitrite ! N'est-ce pas que c'est galant ? Ah ! j'ai eu bien peur, mais je suis bien heureuse.

« En bateau sous-marin ! vas-tu dire avec ta petite moue sévère. En voilà une idée par exemple ! Mais

comment a-t-elle pu faire, ma Jeannette, elle qui est si poltronne? »

Bien sûr que je suis poltronne... C'est même pour cela que j'ai préféré le *Désiré*, — c'est le nom de *mon* bateau-poisson — au paquebot ordinaire qui fait bêtement le service à la surface. J'avais une peur horrible du mal de mer. Et, justement, ce jour-là, la mer était houleuse, toute grouillante de moutons blancs. Or, j'avais entendu dire partout que les bateaux sous-marins n'avaient ni roulis ni tangage, l'agitation des vagues ne se propageant pas au delà d'une certaine profondeur. C'était tentant, je t'assure, et à ma place, madame la grondeuse, vous auriez été séduite tout comme cette toquée de Jeannette, car, si je ne m'abuse, vous n'êtes pas plus qu'elle vaccinée contre le mal de mer.

Puis c'était drôle de faire ce que personne n'a encore fait et de s'improviser naïade... Précisément, au bout de la jetée de l'avant-port, on lisait, en gros caractères, sur une banderole de calicot, l'avis suivant : « Aujourd'hui, à midi précis, le bateau sous-marin *le Désiré*, commandé par l'inventeur, M. Claudius Bouget, en personne, partira pour Douvres. »

Mon parti était pris. A l'exemple de Gribouille, dont l'histoire nous amusait tant à la pension, par peur de la mer, je passerais la mer entre deux eaux. C'est la mer qui serait attrapée... Ah ! mais !

Ce qui n'a pas été commode, par exemple, ça été de décider papa. Tu le connais, papa : tu sais combien il est entêté. Mais, cette fois, son entêtement se compliquait d'une répugnance particulière. Il ne croyait pas à la navigation sous-marine. Quand il était ingénieur des constructions navales, il avait été chargé, paraît-il, de faire un rapport sur un bateau sous-marin, qu'il avait condamné, « par raison mathématique », comme il dit, sans avoir seulement jamais consenti à y descendre.

« Mais, papa, ai-je demandé, comment pouvais-tu savoir que ce bateau ne valait rien, puisque tu ne l'as pas essayé?

— Comment ! Et l'algèbre? et la géométrie ? et la physique? et les saintes formules? Retiens ce que je vais te dire : La navigation sous-marine ne peut être qu'une utopie ou un paradoxe, un rêve ou une blague.

— Cependant, papa, on en disait tout autant du phonographe. Tu m'as raconté toi-même l'histoire de ce membre de l'Institut, un monsieur très savant, qui commença par pincer le nez de celui qui présentait le phonographe, sous le fallacieux prétexte qu'il devait être ventriloque.

— Mais ce n'est pas la même chose... Hum ! hum ! Ce qu'elles sont « raseuses », les petites filles « fin de siècle !... » Ce n'est pas la même chose. D'abord le phonographe n'a pas été inventé par un Français. Il y a bien une espèce de bohême, un pilier de brasserie, un nommé Charles Cros, je crois...

— L'auteur du *Coffret de santal?*

— Parfaitement. Vois-tu ça? Un poète qui aurait inventé le phonographe ! Passe encore pour le monologue... mais le phonographe ! Ces machines-là, d'ailleurs, ne peuvent être inventées que par des Américains. Tu ne peux pas comprendre ça, toi, ma Jeanne, mais écoute et crois ton père ! Pour qu'une invention française soit bonne, il faut qu'elle ait passé par l'Amérique. Est-ce Edison qui l'a construit, ce bateau sous-marin? Non n'est-ce pas? Eh bien alors, que vient-on nous chanter? D'ailleurs, un phonographe, ça ne prend pas de passagers, ça ne va pas sous l'eau.

— Non sans doute, papa. Mais le *Désiré*, lui, il y va, sous l'eau. Tu as bien lu le *Figaro?*

— Allons donc ! Des histoires de journalistes. Je les connais, ces « boîtes de savon ». Ça ne marche que dans les romans de Jules Verne. Ce n'est pas à nous autres ingénieurs qu'on fait avaler des « serpents de mer » de cette taille-là. Le bateau-poisson ! Ah ! ah ! ah ! la bonne « fumisterie » ! Un poisson, oui, mais un poisson ivre, un poisson aveugle. Tu ne sais donc pas qu'à 3 mètres sous l'eau on n'y voit goutte. Il ne pourrait pas se conduire, ton bateau-poisson ; il se casserait le nez sur le moindre obstacle.

— Cependant, papa, il va partir. Lis plutôt cette pancarte Il va même prendre des passagers, qui n'auront pas le mal de mer, eux !

— Oui ! j'ai vu... Je ne comprends même pas qu'on n'interdise pas ça. Ah ! si j'étais le gouvernement ! »

Papa veut toujours qu'on interdise tout ce qui le gêne, tout ce qui dérange ses habitudes, tout ce qu'il ne comprend pas.

Malgré tout, ce que femme veut, Dieu le veut. Toi, c'est sur ton mari que tu mets le proverbe en application ; moi, faute de mieux et jusqu'à nouvel ordre, ce n'est que sur papa.

A force de câlineries, j'ai fini, non sans peine, par lui arracher son consentement. Mais je dois ajouter, pour être franche, qu'il avait la conviction arrêtée que le *Désiré* ne partirait pas. Peut-être doutait-il de son existence. Jamais, autrement, il n'aurait cédé.

Il existe, pourtant, le *Désiré*, je t'en réponds. Il a même un bien étrange aspect. Imagine-toi un monstre d'Apocalypse, en forme de cigare aplati, long à peu près comme ton salon de Kermorvan (papa dit que ça fait environ 15 mètres), et large, au milieu, comme un trottoir de la rue Auber, avec un museau pointu, une queue de cuivre luisant, des nageoires saugrenues et de grands hublots de cristal, qui ressemblent à des prunelles vivantes. Au-dessus, à $1^{m},50$ environ plus haut que la crête des vagues, une légère passerelle de tôle ouvragée, soutenue par des colonnettes de métal à coulisse, comme des tubes de lorgnette, et qui fait penser aux palanquins des éléphants du Jardin d'Acclimatation. Quand la mer est calme et que le *Désiré* navigue à la surface, c'est sur ce balcon que se tiennent les passagers. Mais quand la mer grossit et qu'on craint les embruns, on rabat la passerelle, on ferme hermétiquement les écoutilles, — voilà déjà que je parle matelot ! et le bateau s'enfonce... Tu ne peux pas te figurer comme c'est amusant !

Il y avait, comme bien tu penses, une foule énorme à nous regarder partir. On applaudissait ferme sur notre passage.

« Voilà une blondinette qui n'a pas froid aux yeux. Bravo ! bravo ! la petite dame ! »

C'est presque dans l'oreille qu'un grand jeune homme, habillé en marin, avec le col bleu et le chapeau ciré, m'a crié cela, au moment où je mettais le pied sur la passerelle.

Mon Dieu ! c'était un peu familier, mais ça m'a fait plaisir tout de même. Je l'ai regardé, ce marin, et je lui ai souri, pour le remercier. Est-ce que j'ai mal fait, dis ? Il avait des dents si blanches, et un si joli profil, comme on en voit sur les vieilles médailles, avec la peau couleur d'orange, mûre.

(*à suivre.*) ÉMILE GAUTIER.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 décembre 1892.

— *Les architectes du moyen âge.* M. Maurice Lévy analyse un travail très intéressant de M. Benouville, architecte, intitulé : *Étude sur la cathédrale de Beauvais.*

Le chœur de cette cathédrale est, si l'on en croit les hommes compétents, un des plus beaux morceaux d'architecture du XIIIe siècle. Une chose frappe surtout, c'est que les voûtes et les arc-boutants en sont si savamment enchevêtrés, qu'il n'est pas facile de se rendre un compte précis des conditions de leur stabilité.

M. Benouville a résolu ce problème et, par les difficultés qu'il présente, on peut juger que les corporations du moyen âge employaient non seulement des règles mathématiques pour le tracé de leurs voûtes, mais aussi des méthodes graphiques analogues à celles de la statique graphique moderne pour s'assurer de la stabilité des édifices les plus compliqués.

— *La comète de Holmes.* On se rappelle la comète découverte, ces temps derniers, en Angleterre, et dont nous avons parlé à diverses reprises. De grandes espérances avaient été fondées sur elle et chacun s'apprêtait à saluer son apparition dans le ciel dès que le nouveau corps céleste serait devenu visible à l'œil nu... au zénith de l'église de la Madeleine, nous disait-on.

Comme il tardait quelque peu, on s'enquit de tous côtés de l'astre chevelu. Les astronomes nous apprirent alors qu'il s'agissait bien, dans l'espèce, d'une comète, mais d'une comète sans chevelure, d'une comète avec une protubérance très marquée, etc. Première désillusion !

Aujourd'hui, M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, nous annonce une nouvelle non moins fâcheuse. L'astre se dédouble, partant... disparaît dans l'immensité.

M. Deslandres, de l'Observatoire de Paris, a pris un certain nombre d'épreuves photographiques du corps céleste. Or, sur l'épreuve du 21 novembre, à onze heures du soir, la comète montre un commencement de dédoublement qui coïncide avec l'affaiblissement notable d'éclat constaté les jours suivants dans divers pays.

A Paris, l'observation, arrêtée par le mauvais temps, n'a pu être reprise que le 10 décembre.

Même après une longue pose, elle n'a rien révélé, ce qui confirme la disparition ou, tout au moins, la grande diminution de la pauvre comète.

— *Une température de trois mille degrés.* M. Henri Moissan présente de curieuses recherches sur les températures élevées.

Jusqu'ici dans les laboratoires, on ne pouvait atteindre au maximum que la température de 2.000° à l'aide du chalumeau à oxygène de Deville et Debray. En utilisant l'arc électrique dans un four en chaux et en employant des courants à haute tension, M. Moissan a pu atteindre la température de 3.000°. Dans ces conditions, vers 2,500°, la chaux, la strontiane et la magnésie cristallisent en quelques minutes. Si la température atteint 3.000°, la nature même du four, la chaux vive fond et coule comme de l'eau. La cavité intérieure du four électrique se creuse de plus en plus, les briques de chaux se soudent les unes aux autres et l'expérience se limite par la destruction du four. Après quelques minutes, lorsqu'on emploie un four de grandeur ordinaire et un courant produit par une machine de 50 chevaux, les parois extérieures sont portées au rouge vif et l'on doit mettre fin à l'expérience.

On obtient ainsi, grâce à ces températures élevées, facilement la cristallisation de certaines pierres fines telles que le rubis, etc. Nous ajouterons aussi qu'on doit prendre les plus grandes précautions pour manier ces courants et pour éviter l'action qu'ils exercent sur le visage et surtout sur les yeux des opérateurs.

— *Chimie.* M. Moissan entretient encore la compagnie d'un travail de M. Meslans, chimiste, sur l'éthérification de l'acide fluorhydrique par les alcools qui offre un véritable intérêt scientifique.

En opérant dans un appareil en acier très résistant et doublé intérieurement de platine, M. Meslans a pu éthérifier directement l'acide fluorhydrique anhydre à température élevée et préparer ainsi les éthers fluorhydriques.

— *Élection.* L'Académie a ensuite procédé à l'élection d'un membre titulaire de la section de zoologie, en remplacement de M. de Quatrefages.

Au deuxième tour de scrutin, M. Edmond Perrier a été élu par 38 voix contre 12 accordées à M. Vaillant, 5 à M. Dareste et 4 à M. Fischer.

NÉCROLOGIE

WERNER SIEMENS

M. Werner Siemens, un des savants les plus renommés de l'Allemagne, est mort à Berlin, le 6 décembre dernier.

La famille Siemens formait, dans la science et l'industrie, une sorte de dynastie, qui s'étendait à l'Allemagne, à l'Angleterre et à la Russie. On distinguait Werner Siemens, le *Siemens de Berlin*, comme on l'appelait ; *William Siemens*, de Londres, mort en 1883, *Carl Siemens de Russie*, et *Frédéric Siemens*, qui fut directeur de très importantes verreries en Bohême, et d'établissements industriels à Dresde.

Le chef de cette famille justement célèbre, M. Werner Siemens, était né le 13 décembre 1816, à Lenthe (Hanovre), dans cette ville où, un siècle auparavant, mourait l'illustre Leibniz. Sa famille ne négligea rien pour faire de lui un homme utile et distingué. On l'envoya de bonne heure au gymnase de Lubeck, où il fit toutes ses études universitaires. Il en sortit, à l'âge de dix-huit ans, pour entrer dans l'artillerie prussienne. En 1837, il fut nommé officier dans cette arme ; ce qui lui permit de satisfaire, dans une certaine mesure, sa passion naturelle pour les sciences physiques et leurs applications.

Il étudia à fond, à cette époque, la chimie pratique et la physique. Diverses inventions le signalèrent à l'attention de ses chefs, et il fut nommé membre de la commission de l'Etat-Major prussien chargée de préparer le remplacement de la télégraphie optique par la télégraphie électrique.

Il était encore au service lorsqu'il établit en Prusse les premières lignes télégraphiques dont ce pays fut pourvu, et dont l'exécution avait été confiée à l'État-Major prussien.

M. Werner Siemens resta jusqu'en 1849 dans l'armée active, qu'il quitta alors définitivement, pour se

consacrer exclusivement à la mise en pratique des nouvelles découvertes en électricité.

Il avait déjà, en 1847, proposé l'emploi de la gutta-percha pour la préservation des lignes télégraphiques souterraines. Un an plus tard, il faisait, dans le port de Kiel, à l'aide de fils de gutta-percha, d'intéressantes expériences sur un nouveau système de torpilles.

Ces divers travaux, entrepris avec une supériorité de vues incontestable et une singulière dextérité pratique, avaient attiré l'attention de l'Académie de Berlin, qui, en 1850, admettait dans ses rangs leur laborieux auteur. Quelques années plus tard, M. Werner Siemens devenait correspondant étranger de l'Académie des sciences de Paris.

M. Werner Siemens, après avoir quitté l'armée, fonda à Berlin, en 1850, l'importante usine *Siemens et Halske*, qui figure au premier rang des établissements consacrés à la fabrication des machines et engins se rapportant à l'électricité.

En 1865, il créa en Russie le système de l'expédition des dépêches par l'air comprimé. Son frère, William Siemens, l'établissait, en 1870, en Angleterre.

C'est à M. Werner Siemens que l'on doit les premiers essais de traction électrique sur les voies ferrées.



M. Werner Siemens

Né le 13 décembre 1816, mort le 6 décembre 1892.

A l'Exposition d'électricité de Berlin, en 1879, on vit apparaître, pour la première fois, le système de transport électrique des convois sur les voies ferrées, réalisé par M. Werner Siemens. Cespécimen était de proportions très réduites; ce n'était qu'une sorte de joujou. Cependant, le principe était posé : on voyait, pour la première fois, un moteur électrique se déplacer, entraînant un poids sur des rails.

Le procédé de traction des wagons sur les chemins de fer par le moteur électrique adopté par l'ingénieur allemand se composait d'une machine dynamo-électrique, montée sur des roues, et en rapport avec une machine dynamo-électrique fixe, qui lui fournissait l'électricité. Les véhicules que remorquait cette *locomotive électrique*, étaient de petits chariots très bas, portant une banquette à deux faces.

Le conducteur qui amenait l'électricité à la machine dynamo-électrique était une barre de fer placée entre les deux rails, isolée au moyen de blocs de bois, et sur laquelle frottaient, en passant, les lames flexibles reliées à la machine réceptrice.

Ce n'était encore là que l'embryon du système de traction électrique sur les voies ferrées, mais le germe devait se développer. Avant même l'Exposition d'électricité de Paris, c'est-à-dire au mois de mai 1881, un véritable service de tramways électriques fut inauguré à Berlin, entre l'École des Cadets et Lichtenfeld, sur une distance de 2,450 mètres.

A l'Exposition d'électricité de Paris, en 1881, ce même système fut installé, de la place de la Concorde au Palais de l'Industrie.

Parmi les autres inventions qu'on doit à M. Werner Siemens, nous signalerons sa *poulie-signal*, à l'usage des chemins de fer — un alcoomètre particulier — enfin, sa lampe électrique *à compensation*, qui a longtemps éclairé, à Paris, l'Éden-Théâtre.

Ce célèbre physicien-constructeur appartenait à la plupart des Académies d'Europe. Il fut, pendant quelque temps, membre du Parlement de Berlin.

La fortune s'était montrée libérale pour lui; mais, guidé par un cœur excellent, il savait faire un emploi intelligent et généreux de cette fortune. Il a présidé seul à l'éducation de ses frères, dont l'un, William Siemens, qui occupait en Angleterre une position considérable, est mort à Londres, en 1883, ainsi qu'il est dit plus haut.

M. Werner Siemens réunissait en lui le génie de la recherche scientifique à celui de l'application pratique. Il appartenait à cette classe d'ingénieurs dont le nombre tend à s'accroître aujourd'hui, et qui, après de profondes recherches dans le domaine de la théorie, démontrent la justesse de leurs vues par la construction de machines et d'appareils, où prennent visiblement corps toutes les conceptions de leur pensée.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac

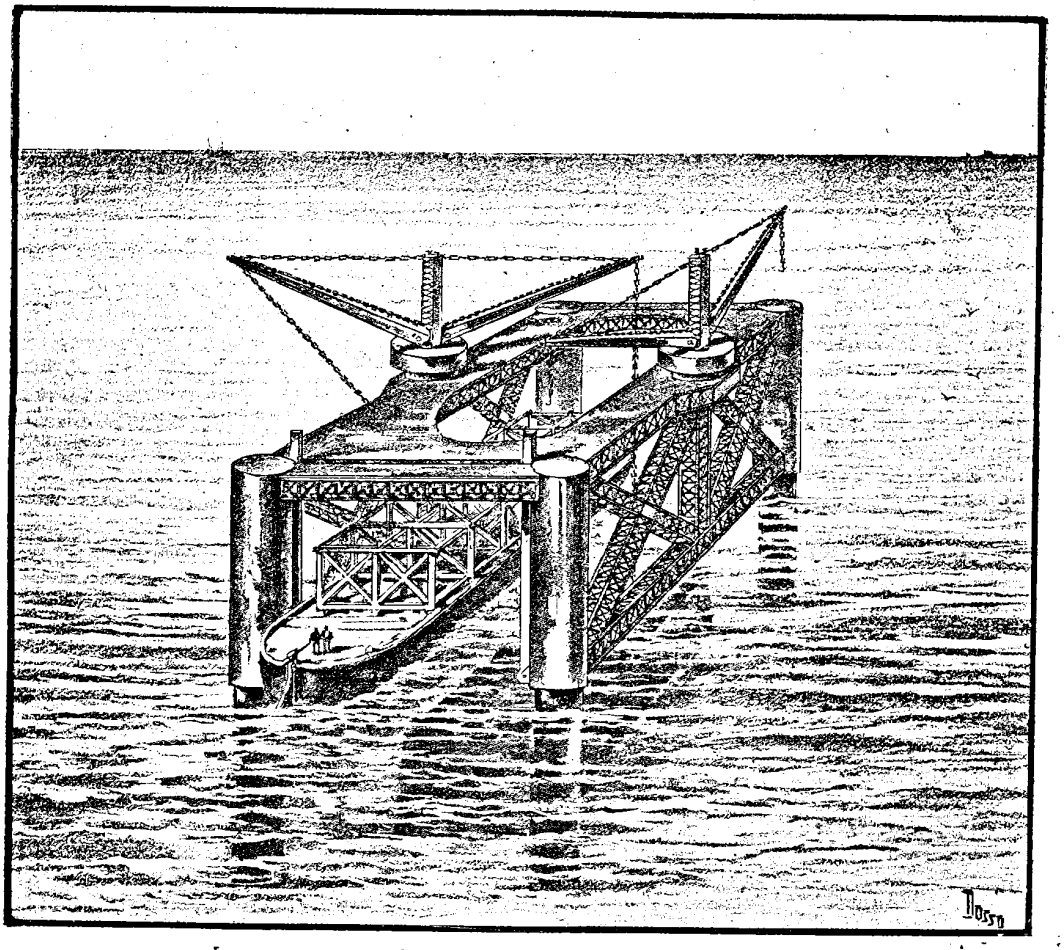
GÉNIE CIVIL

LE PONT SUR LA MANCHE

SUITE (1)

L'INFRASTUCTURE

La selle métallique amovible n'est autre chose qu'un échafaudage, que l'on pose à l'emplacement de chaque pile et qui sert à faire descendre à leur place précise les divers éléments, préparés à l'avance, de la pile en maçonnerie. Une simple comparaison fera d'ailleurs facilement comprendre le principe de cet appareil. Si, dans un courant rapide, on plonge un tabouret, ce tabouret résistera à la violence du courant à deux conditions : qu'il soit suffisamment chargé et que ses pieds soient assez résistants pour supporter les efforts de la charge et du courant. Si



LE PONT SUR LA MANCHE. — Enlèvement d'une selle amovible (2).

maintenant, élargissant la comparaison, nous supposons que ce tabouret soit la tour Eiffel coupée à son premier étage, tout le monde se rendra compte de la parfaite stabilité de cet ensemble. Cette comparaison est d'ailleurs parfaitement justifiée : le poids et les dimensions de la selle étant sensiblement les mêmes que ceux de l'étage inférieur de la tour Eiffel.

La selle présente l'aspect général d'une cage rectangulaire, constituée par un tablier supérieur formant plancher, supporté à ses quatre angles par des piliers creux. Le plancher a 64 mètres de long sur 54 de large ; il présente en son milieu un évidement, dont les formes et les dimensions correspondent à celles du plan d'une pile ; le plancher est relié aux quatre piliers d'angles par des assemblages rigides, ces piliers sont eux-mêmes, sur les grandes faces de la selle, reliés à leur partie inférieure par des poutres horizontales, réunies aux poutres correspondantes du tablier par un treillis métallique ; les longues faces

(1) Voir le n° 266.

(2) Pour mieux démontrer la disposition de la selle, le dessinateur a figuré le niveau de la mer beaucoup plus bas qu'il ne sera en réalité pendant l'enlèvement.

de la selle, qui doivent être orientées dans le sens du courant et des fortes lames, sont donc ainsi solidement contreventées. Sur les faces étroites, deux contrefiches partant du pied des piliers et venant se réunir au milieu du plancher supérieur suffisent à assurer la liaison des piliers et du tablier; ces contrefiches sont articulées à leur jonction avec les piliers de façon à pouvoir être relevées. On verra plus loin l'utilité de cette disposition. Les faces étroites qui doivent supporter les plus grands efforts ont ainsi une section réduite, offrant peu de prise à la mer.

Nous avons dit que les piliers d'angles étaient creux. Ils forment ainsi des gaines dans lesquelles peuvent glisser les pieds définitifs de la selle qui doivent venir reposer sur le fond. Dans cet état, et c'est ainsi qu'elle est représentée sur notre gravure; la selle a une hauteur totale de 67 mètres. Chacun des pieds consiste en un tube d'acier dont les parois ont une épaisseur variant de $0^m,02$ à $0^m,05$. Ce tube est fortement consolidé à l'intérieur par un système de poutres. Il présente d'une façon générale la forme d'un cylindre à section oblongue, dont les dimensions sont 8 mètres sur 4. On peut remarquer que la forme de chacun de ces piliers est la même que celle des piles et cela pour la même raison: nous voulons parler de la direction unique des courants et des lames dans le pas de Calais.

Pour assurer la stabilité de l'ouvrage, on a pris pour base les chiffres suivants : on a admis que les piliers pourraient être soumis à un effort de courant de 1,000 kilogrammes par mètre carré, alors qu'il a été constaté que, dans la réalité, les courants les plus violents ne produisaient pas un effort supérieur à 400 kilogrammes par mètre carré; de même pour les tempêtes, on a admis un effort possible de 15,000 kilogrammes, alors que l'effort réel ne dépasse pas 3,000 à 4,000 kilogrammes. En effet, l'effort de 15,000 kilogrammes ne peut être produit que par des lames de 120 mètres de longueur et de 6 mètres de hauteur, lames qui n'existent pas dans la Manche et la mer du Nord, où elles sont de 60 à 80 mètres au plus.

Tous ces chiffres ont été adoptés à la suite d'expériences concluantes faites par l'ingénieur anglais Stevenson sur les côtes des Hébrides.

La selle, mise en place, sera en outre retenue par quatre grandes chaînes fixées à des ancres puissantes, mouillées à 500 mètres. En cas de tempête, pour augmenter la force de résistance de la selle, il suffira de varier la tension des chaînes suivant la direction des lames.

La selle sera construite de préférence dans un port : celui de Boulogne paraît présenter les conditions les plus favorables. La construction sera faite sur un chariot horizontal pouvant rouler sur un plan incliné. Lorsque la selle sera prête à être employée, les pieds seront remontés dans leurs gaines, de façon à déborder la face supérieure du tablier de toute leur hauteur; des amarrages solides les maintiendront provisoirement dans cette position et seront plus tard remplacés par des grues installées sur le plancher. On descendra alors le chariot sur le plan incliné de manière à amener la selle dans une partie du port où on aura 8 à 10 mètres d'eau à mer haute.

Il s'agira maintenant de faire flotter la selle. Dans ce but on introduira sous son plancher deux flotteurs. Pour permettre cette opération les deux contrefiches dont nous avons parlé seront préalablement relevées de façon à dégager les deux petites faces de la selle. Les deux flotteurs consistent en deux cylindres parallèles, reliés entre eux par un système de poutres transversales. Chacun d'eux porte à sa partie supérieure deux cheminées sur le sommet desquelles viendra s'appuyer le plancher de la selle. Les flotteurs étant mis en place, ils seront remplis d'air comprimé jusqu'à ce qu'ils soulèvent la selle et la fassent flotter; ils sont espacés de telle façon qu'entre eux on puisse faire passer un chaland à double hélice, de 80 à 100 mètres de longueur sur 25 à 27 mètres de largeur, dont le rôle se borne provisoirement à conduire l'appareil entier hors du port. Aussitôt qu'on aura gagné un peu de profondeur, les piliers de la selle seront baissés et maintenus à la hauteur voulue au moyen des grues dont nous avons parlé. Les piliers, fermés à leur partie inférieure, constituent de véritables flotteurs qui, plongés dans l'eau de 14 mètres, suffisent à se porter eux-mêmes. Désormais ils joueront le rôle de balanciers puissants, aidant à maintenir l'équilibre de tout le système. Lorsqu'on arrivera dans les fonds de 25 à 30 mètres, c'est-à-dire à 1,800 mètres environ de la côte française, on pourra faire porter complètement la selle par le chaland. A cet effet, on laissera entrer graduellement de l'eau dans les flotteurs qui couleront lentement et viendront ainsi déposer la selle sur un échafaudage préalablement disposé sur le chaland. A ce moment les amarres qui retiennent le chaland aux cheminées des flotteurs seront détachées, et le chaland s'avancera portant la selle, laissant derrière lui les flotteurs coulés de 10 à 12 mètres. Cette opération délicate aura lieu une demi-heure après la sortie du port : elle pourra donc être faite dans des conditions de temps à peu près certaines.

Les flotteurs seront ramenés au port par un remorqueur. On remarquera que leurs cheminées émergeant il est facile au moyen d'un appareil l'air installé à bord du remorqueur de leur insuffler comprimé nécessaire à les faire remonter à la surface de la mer.

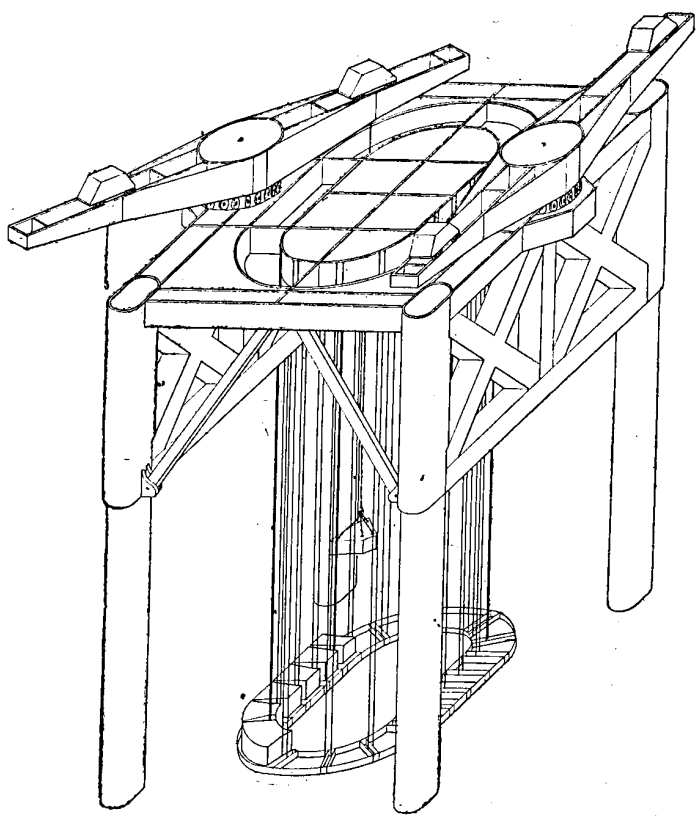
La selle est en route sur son chaland : celui-ci, grâce à ses deux hélices suffisamment éloignées, peut tourner et manœuvrer sur place avec la plus grande facilité. Dans ces conditions, les ingénieurs affirment pouvoir placer la selle à $0^m,50$ près de sa position réelle. En cours de route, les piliers ont été descendus à mesure qu'on gagnait de la profondeur; en arrivant sur l'emplacement de la pile à construire on les descendra jusqu'à leur contact avec le fond; ils seront alors, au moyen d'appareils spéciaux de serrage, rendus immobiles dans leurs gaines. Au moment où le contact avec le fond se produira, on fera descendre très rapidement le chaland par introduction d'eau dans sa cale. On ne pourra cependant éviter certains

chocs qui seront amortis par des appareils à ressorts placés dans l'intérieur des gaines et analogues à ceux qui reçoivent le recul des canons.

L'échafaudage étant ainsi mis en place, il ne reste plus qu'à s'occuper de la construction de la pile ; la première assise consistera en un tourteau d'acier, formé par deux couronnes concentriques reliées par des bras doubles laissant entre eux une série d'espaces libres ou alvéoles. Ce tourteau, qui a 1 mètre de hauteur et pèse 250 à 300 tonnes était, au départ du port, retenu sous la selle par des câbles d'acier. Sur l'emplacement de la pile on le fait descendre, en le maintenant horizontal, jusqu'à ce qu'un de ses côtés touche le fond ; ce fond n'étant pas absolument plan, il est possible que l'autre côté du tourteau s'en trouve à quelque distance ; on précipitera alors dans les alvéoles, d'un seul coup, une quantité de béton suffisante pour les remplir à peu près ; le béton viendra former talus au-dessous de celles dont les bords ne coïncident pas exactement avec le fond et le tourteau sera fixé horizontalement, encastré et appuyé sur un massif continu de béton. Dans l'espace resté libre dans chaque alvéole on enverra du mortier de ciment liquide en quantité telle que, après cette deuxième opération, le niveau des matériaux se trouvera être le même dans chaque alvéole et arrasant les bords du tourteau. On aura constitué ainsi une assiette solide, parfaitement horizontale, en liaison intime avec le fond, et sur laquelle viendront reposer les blocs artificiels dont les assises superposées doivent constituer l'enceinte de la pile.

Ces blocs seront de dimensions telles que chacun d'eux sera immuable par lui-même ; ils auront, en effet, 5 mètres d'épaisseur, 3 mètres de hauteur et 7 mètres de longueur, leur volume sera donc de 105 mètres cubes. Le volume réel sera réduit par des évidements intérieurs à 80 mètres cubes environ ; dans ces conditions le poids sera de 200 tonnes à l'air libre et de 120 tonnes dans l'eau. Les blocs qui ont servi à la construction des jetées des ports de Cherbourg et d'Alger, et qui sont considérés comme inébranlables, n'ont que 30 à 40 mètres cubes.

De l'évidement central du tablier de la selle partiront des câbles d'acier de $0^m,080$ de diamètre, capables de résister à un effort de 300 à 400 tonnes et venant se rattacher, par groupes de deux, aux deux bras formant les cloisons d'une alvéole du tourteau. Ces câbles sont destinés à guider dans leur descente les blocs soutenus par les chaînes des grues puissantes établies sur le plancher.



LE PONT SUR LA MANCHE. — Épure de la selle.

Les blocs sont taillés de telle façon qu'ils se touchent extérieurement mais que leurs arêtes intérieures soient distantes de 1 mètre. Dans cet espace ainsi laissé libre on coulera plus tard du béton, destiné à assurer la liaison intime de tous les blocs entre eux. L'enceinte extérieure de la pile sera ainsi constituée ; l'intérieur sera rempli avec des pierres sèches, on y injectera ensuite du mortier de ciment de façon à obtenir ainsi une masse compacte. Cependant à 7 ou 8 mètres au-dessous des basses mers, niveau où les tempêtes ont leur maximum d'intensité, on achèvera le remplissage avec du béton qui présente, outre ses qualités particulières de résistance, l'avantage de former une assise homogène éminemment propre à l'édification de la partie supérieure de la pile.

Le corps de pile supérieur sera construit en maçonnerie ordinaire et là aucune difficulté spéciale n'est à signaler ; aux extrémités de ce corps de pile seront pratiqués les évidements qui serviront à l'ancrage des colonnes métalliques destinées à supporter le tablier du pont.

(à suivre.) GEORGES BOREL.

GÉOLOGIE

Ce qu'il y a dans un morceau de houille.

SUITE ET FIN (1)

L'acide phénique ou phénol est un liquide incolore, qui cristallise en belles aiguilles blanches; c'est un antiseptique puissant employé comme agent désinfectant.

En médecine, il sert aux pansements des plaies et des ulcères; il agit alors comme antiseptique et comme cautérisant.

En traitant l'acide phénique par l'acide nitrique ou azotique, on obtient une substance explosive connue sous le nom d'*acide picrique*, solide, d'un beau jaune, très amer et qui est très employé en teinture, notamment à éloigner les insectes des pelleteries. En traitant la naphtaline par l'acide sulfurique, puis par la potasse, on obtient le *naphtol* employé dans la fabrication des couleurs et en médecine.

La naphtaline, traitée par des réactifs variés produisant des réactions assez complexes, donne naissance à des produits tinctoriaux divers; on obtient ainsi des couleurs rouges, orangées, jaunes bleues portant différents noms.

Enfin, les huiles anthracéniques soumises à la distillation, donnent l'*anthracène*, qui, depuis 1868, est employé pour la préparation de l'*alizarine artificielle*, dont on extrait également une foule de matières colorantes, notamment une couleur rouge, qui sert aujourd'hui à la teinture des pantalons de l'armée française, et a ruiné la culture de la garance, qui, avant 1868, servait à la préparation de l'alizarine naturelle.

Pour terminer cette longue énumération, nous devons mentionner l'*aniline*, qui est sans contredit le plus important de tous les dérivés des goudrons de houille.

L'aniline existe toute formée dans l'indigo, mais les goudrons de houille en renferment également de petites quantités. Toutefois, la presque totalité de l'aniline aujourd'hui employée est obtenue en traitant la nitrobenzine, dont nous avons parlé plus haut, par de la limaille de fer et de l'acide acétique. On obtient ainsi de l'acétate d'aniline qu'on traite par la soude, puis par la chaux vive, et on distille; le produit qui passe entre 180° et 230° constitue l'aniline.

L'huile d'aniline ainsi obtenue sert à la préparation des couleurs. La production de cette matière a une très grande importance; c'est par millions de kilogrammes qu'on l'obtient aujourd'hui; le principal centre de production est l'Allemagne.

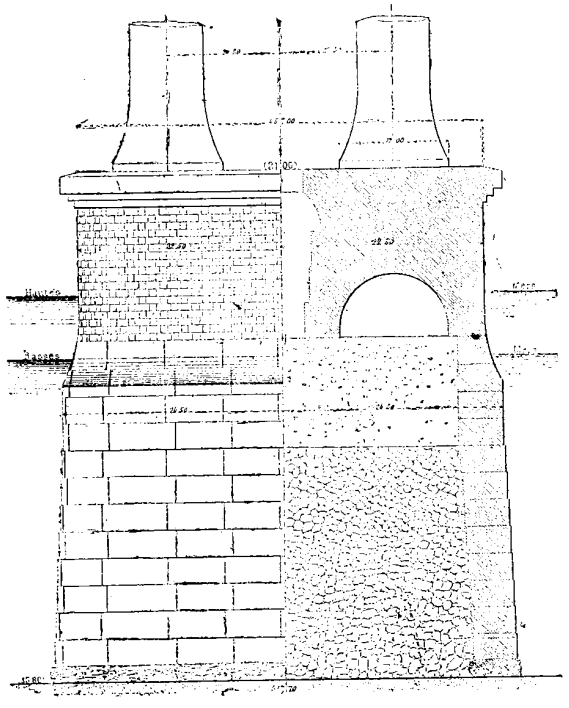
Les matières colorantes fabriquées avec l'aniline sont d'une pureté et d'un éclat incomparables; les principales sont : la rosaniline, le rouge d'aniline ou fuchsine, les violets d'aniline (violet impérial, violet d'Hofmann, violet de Paris, etc.), les bleus d'aniline (bleu de Lyon, bleu lumière, bleu de Paris, etc.), les verts d'aniline (vert d'Hofmann, vert de méthylaniline, vert lumière, etc.); les jaunes et orange d'aniline; le noir d'aniline ou noir Lucas, et une infinité d'autres.

Toutes ces couleurs servent dans la teinture et l'impression des étoffes, la fabrication des papiers peints, la préparation des encres de couleur, etc.

Telles sont les principales substances qui sont renfermées dans un morceau de houille, et encore, dans cette causerie, en ai-je oublié plusieurs. J'ai notamment omis de vous dire que les houilles renfermant toujours des traces d'azote, ce corps se retrouve dans les eaux d'épuration du gaz, sous forme d'ammoniaque. Ces dernières étant traitées par l'acide sulfurique donnent du sulfate d'ammoniaque, produit chimique très important et qui, en outre, constitue un engrais azoté précieux dont les agriculteurs se servent couramment depuis quelques années pour la fertilisation des terres.

Chaleur, lumière, force, goudron, colorants, médicaments et engrais, voilà ce que renferme un simple morceau de charbon de terre, et, encore une fois, l'énumération qui précède est fort incomplète.

A. LARBALÉTRIER.



LE PONT SUR LA MANCHE. — Élévation d'une pile.

(1) Voir le n° 266.

LA MACHINERIE THÉATRALE

L'OPÉRA DE PARIS

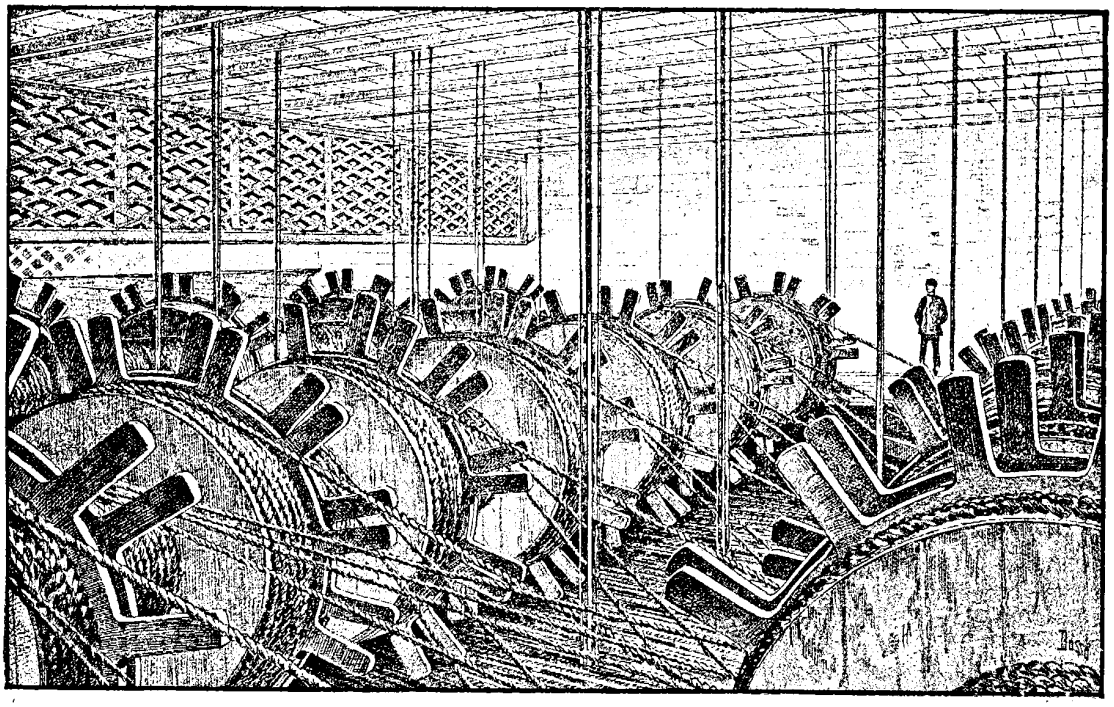
LES CINTRES

SUITE (1)

Les corridors sont nécessairement obscurs, ils ne reçoivent aucun jour de l'extérieur. Quelques lampes à incandescence piquent un point lumineux dans les ténèbres qu'elles éclairent d'un jour grisâtre et poussiéreux. Mais les corridors reçoivent une illumination spéciale pendant les représentations. Les lueurs vives qui éclairent le décor, filtrent entre les plafonds, les ponts volants et autres agrès, et viennent égayer cette atmosphère triste et terne.

Au quatrième service (hauteur, 4m,40), nous trouvons une rangée de tambours. Près du mur de cadre, deux tambours conjugués soutiennent les fils d'appel et de contrepoids qui actionnent le rideau d'avant-scène. Un débrayage très simple permet la relève et la descente successives du rideau, lorsque le public enthousiaste rappelle les artistes.

Le cinquième service (hauteur, 3m,15) est consacré



L'Opéra de Paris. — Le grand gril.

aux treuils qui relèvent les contrepoids à bout de course.

Les ponts du lointain sont à peu près inutilisés pour le service. Les équipes de machinistes sont assez nombreuses à la cour et au jardin pour n'avoir pas à se prêter une aide mutuelle. D'ailleurs, les ponts volants offrent à chaque plan une communication facile, du moins pour les machinistes, qui ont le pied fait à ces engins. Le mur du lointain est occupé par des supports formant étagères, où l'on allonge les rideaux roulés des pièces du répertoire.

La communication entre les services se fait extérieurement au mur du lointain par des escaliers droits, à larges paliers. Les portes qui communiquent avec les corridors sont en fer plein. Le corridor, de 6 mètres de large, qui sépare la scène du foyer de la danse ne monte pas dans toute la hauteur : il est coupé par des planchers. Au niveau de la vaste baie cintrée, qu'on aperçoit du boulevard Haussmann, s'étend un vaste atelier, peuplé d'établis. C'est là que les menuisiers machinistes exécutent les réparations courantes.

Il nous reste à visiter le gril, placé à 35 mètres au-dessus du plancher de scène, ainsi que nous l'avons déjà noté. Pour exprimer la sensation étrange que l'on éprouve à l'aspect de cette partie de la machinerie, nous ne pouvons mieux faire que de citer les lignes qui suivent, extraites du *Nouvel Opéra*, de M. Ch. Garnier :

« De fait, pour qui n'est pas habitué aux choses du théâtre, l'aspect d'un tel gril est réellement imposant. On se trouve dans le milieu d'un grand métier à la Jacquard, en même temps que sur le pont d'un navire. »

Qu'on s'imagine un vaste espace couvert, dont la

(1) Voir le nº 266.

grande dimension atteint 60 mètres en largeur, sur 26 mètres de profondeur.

La grande dimension représente la longueur des murs pignons, qui s'élèvent obliquement au fond et à la face, pour finir en pointe, dessinant un immense triangle; mais on ne voit pas le sommet du triangle, il est coupé au tiers inférieur par un plancher, qui forme second gril au-dessus du premier; il est naturellement de beaucoup inférieur en surface au premier. De même le troisième gril, constitué par un troisième plancher et placé juste sous les pannes faîtières de la toiture, est d'une superficie notablement inférieure à celle du second.

Mais revenons au premier gril, qui mesure $3^m,75$, entre planchers. Au milieu s'allongent trois rangées de tambours du mur de face au lointain. Les axes de ces rangées sont espacés de $5^m,50$. Il y a un tambour par plan, dix par rangées. Ces tambours sont montés sur des chaises en fonte, qui se cramponnent sur deux semelles en charpente couchées sur le sol. Les chaises se relient au plafond par une tige ronde en fer, pour éviter tout mouvement de déversement. Le grand diamètre du tambour mesure $1^m,90$, et $2^m,30$ aux palettes. Le petit diamètre a $1^m,25$: le bras du levier est suffisamment considérable. Ils sont montés sur un axe en fer forgé de $0^m,075$, et peuvent s'atteler deux à deux ou en plus grand nombre, grâce à un dispositif spécial qui réunit les axes en fer.

Sur chacun de ces tambours s'enroulent les fils de tirage des objets qu'ils actionnent. Les petits diamètres portent les cordages de soutien; les gros diamètres supportent les fils du contrepoids et la retraite à main ou commande, tous de fort échantillon.

Sur le sol rampent des multitudes de fils, qui s'arrêtent sur une poulie, dont la chape est vissée sur le plancher, et qui filent ensuite dans les profondeurs du théâtre. De chaque tambour partent d'autres fils, dans une direction oblique; il en vient du plafond, correspondant aux tambours des grils supérieurs.

C'est à cet enchevêtrement de cordages de toutes grosseurs, qui rampent sur le sol ou s'allongent obliquement, que M. Ch. Garnier fait allusion dans le passage cité plus haut, en comparant le grand gril de l'Opéra à un métier à la Jacquard ou au pont d'un navire.

Ici, il fait clair, car les trois grils sont largement éclairés par des lignes de châssis qui s'ouvrent sur le toit. Les planchers sont formés de frises écartées, et le moindre rayon de soleil se tamise dans ces ajours et se projette en déchiquetures régulières. Les bruits du théâtre sont lointains, mystérieux, et les accords de l'orchestre semblent sortir de profondeurs insondables.

La toiture est soutenue seulement par des pannes qui portent sur les murs pignons. Il n'y a pas d'autre charpente. Ces murs en assises de pierres jusqu'au sommet mesurent $1^m,50$ d'épaisseur, ils sont munis d'arcs de décharge et de chaînages et présentent une stabilité à toute épreuve.

La portée est de 26 mètres et les pannes en tôle treillissée ont une hauteur de $1^m,60$. Elles sont groupées ou pour mieux dire accouplées.

A partir du rampant et en approchant du faîtage elles se triplent. On compte huit groupes de chaque côté, seize pour l'ensemble; dix des pannes sont doubles et six triples.

Les pannes médianes sont renforcées, car elles ont à porter les grils qui vont en se rétrécissant. Le vaste plancher des grils ne prend pas ses points d'appui sur les murs latéraux, ce qui eût exigé une charpente coûteuse et compliquée, sans compter que la place prise par cette charpente eût gêné, pour ne pas dire empêché complètement, la manœuvre des cintres.

(*à suivre.*) GEORGES MOYNET.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

VIRAGE ET FIXAGE SIMULTANÉS
DES PHOTOCOPIES

Les bains de virage fixant en même temps les photocopies jouissent d'une grande faveur chez les amateurs photographes. Ceux-ci ignorent, méconnaissent ou oublient les dangers qu'ils présentent pour ne voir que la simplification des manipulations. Pourtant rien n'est plus contraire aux principes les mieux établis que ces virages-fixateurs acides. Dès les premiers temps de la photographie, les expériences précises de MM. Davanne et Girard les ont condamnés. Il ne faudrait pas croire, en effet, qu'il existât une méthode nouvelle dans l'emploi de ces bains. Ce n'est que la résurrection d'un procédé ancien opérée par l'introduction des papiers émulsionnés dits *aristotypiques*. Dernièrement, encore, un maître de la photographie, M. H.-P. Robinson, montrait au Camera Club de Londres des épreuves tirées sur papier albuminé, virées et fixées simultanément il y a plus de quarante ans et dans un parfait état de conservation. Le virage-fixage employé par M. H.-P. Robinson est le suivant :

Eau.	1.000 cm³
Hyposulfite de soude.	267 g.
Chlorure d'or	0 g. 55
Azotate d'argent	0 g. 55

Bien que je sois absolument contraire à l'emploi des bains combinés, je dois à la vérité de reconnaître que si des épreuves obtenues avec eux se conservent sans donner des traces rapides de sulfuration, c'est que ces bains présentent certaines conditions que sont loin de remplir les formules multiples, naissant comme des champignons et gardant les allures d'une composition baroque assez semblable au célèbre thé de Mme Gibou. Ce sentiment est d'ailleurs celui des chimistes assez consciencieux pour étudier avec soin les réactions photographiques. De ce nombre est M. Valenta, de l'Institut photographique de Vienne. Les virages et les fixages simultanés ne pouvaient le laisser indifférent. Aussi vient-il de nous

donner tout un travail sur les formules de virage et de fixage proposées pour les papiers au gélatino-chlorure et collodio-chlorure d'argent.

En plaçant les photocopies obtenues avec ces papiers dans un mélange d'air et d'ozone, M. Valenta a constaté que :

1° Celles virées dans un bain ne contenant qu'un acide et fixées par l'hyposulfite de soude passaient au jaune en deux heures ;

2° Celles virées dans un bain combiné d'un sel de plomb et d'hyposulfite ne passaient au jaune qu'après un séjour de quatre heures ;

3° Celles virées dans une solution d'or, puis fixées à l'hyposulfite de soude, n'ont perdu après six heures de séjour que faiblement leur coloration primitive.

Ainsi, revisant pour ainsi dire le jugement prononcé jadis par MM. Davanne et Girard, l'éminent chimiste de l'Institut photographique de Vienne en arrive à des conclusions semblables tendant à la condamnation du bain unique de virage et de fixage. Toutefois, sacrifiant à la mode actuelle, il s'est demandé si l'on ne pourrait trouver un bain virofixateur susceptible de ne pas trop compromettre la stabilité des épreuves. Après différents essais, M. Valenta en est arrivé à nous présenter la formule suivante :

Eau	1.000 cm³
Hyposulfite de soude	80 g.
Sulfocyanure d'ammonium	10 —
Alun	8 —
Azotate de plomb	4 —

Après complète dissolution de l'hyposulfite de soude dans l'eau, on ajoute le sulfocyanure, puis l'alun et enfin l'azotate de plomb préalablement dissous dans une petite quantité d'eau. Il est bon de rappeler à ce sujet que 100 centimètres cubes d'eau froide peuvent dissoudre 50 grammes d'azotate de plomb.

Le bain ainsi constitué est chauffé à 50° centigrades et forme une solution concentrée de réserve.

Pour l'emploi, on prend :

Eau	100 cm³
Solution de réserve	100 —
Solution de chlorure d'or à 1 °/₀	7 à 8 —

Les photocopies tirées sur papiers au gélatino-chlorure doivent être lavées avant leur immersion dans ce bain. Celles tirées sur papiers au collodio-chlorure peuvent être immergées dans le bain sans lavage préalable.

On ne saurait donc trop conseiller à ceux qui veulent s'entêter à employer le virage et le fixage simultanés à rejeter toutes les formules préconisées et à n'employer que celle de M. Valenta, qui, après essai, donne des épreuves *assez* stables, mais seulement *assez*, remarquez-le bien.

Tout dernièrement encore, dans la séance du 17 novembre 1892 de la *Société d'Études Photographiques*, M. Maurice, l'habile opérateur de la maison Lumière, a fait une conférence sur cette importante question. Ses opinions sont absolument conformes à celles que j'ai toujours exprimées ici, c'est-à-dire l'emploi des bains séparés et celui du bain de virage à la craie. Je me fais donc, avec plaisir, l'écho de M. Maurice.

Le bain à la craie employé est constitué d'après la formule suivante :

Eau chaude	1.000 c m³
Craie lévigée	8 g.
Solution de chlorure d'or à 1 °/₀	60 c m³

Il faut rincer préalablement les épreuves avant de se servir de ce bain, juger du ton de l'épreuve par transparence et fixer dans le bain suivant :

Eau chaude	1.000 c m³
Hyposulfite de soude	200 g.
Alun	20 g.
Acétate de plomb	0 g. 5

En faisant ces deux opérations séparément, on est alors certain d'éviter bien des causes de sulfuration. M. Maurice recommande surtout de repousser tous les bains contenant du sulfocyanure d'ammonium. Un excès de sel de plomb n'est nullement nécessaire. Afin d'éviter que le bain de virage ne devienne trop acide il faut avoir soin de rincer préalablement les épreuves. Pour les épreuves sur papier au gélatino-chlorure, le premier de ces rinçages doit contenir un peu d'alun : 1 à 2 pour 100. De même l'addition de l'alun au bain de fixage est nécessaire pour durcir un peu la couche de gélatine. Comme preuve de ses dires, M. Maurice a fait circuler, au cours de la séance, un grand nombre d'épreuves obtenues avec le papier au citrate d'argent de MM. Lumière ; toutes ces épreuves présentaient des tons extrêmement variés allant depuis ceux dits photographiques jusqu'aux tons grisaille et noir obtenus par le virage au platine.

J'ajouterai que les épreuves peu virées s'accentuent sous l'action d'un fixateur contenant de l'acétate de plomb. Ce phénomène encore mal expliqué pourrait être le résultat d'une sulfuration. La recommandation d'éviter un excès de sel doit donc être prise en très grande considération. Depuis plus de quarante ans déjà on a reconnu que des épreuves fixées sans virage préalable prenaient des tons violets, dans un bain fixateur contenant un sel de plomb ; acétate ou azotate. Quant au sulfocyanure d'ammonium son action fort mal définie me fait partager complètement la méfiance de M. Maurice. D'ailleurs le sulfocyanure d'ammonium du commerce, loin d'être pur, peut donner naissance, par cette impureté même, à un précipité jaune de sulfocyanogène susceptible de colorer les épreuves en se déposant sur elles.

Tout bien considéré, que vous employiez les papiers albuminés ou les papiers aristotypiques, le mieux est de rejeter le virage et le fixage *simultanés* et d'employer tels bains de virage et de fixage *séparés* qu'il vous conviendra.

Toutefois si le virage à la craie reste le meilleur au point de vue de la conservation, de la régularité et de la théorie chimique, il possède encore l'avantage de virer *tous* les papiers aux sels d'argent actuellement connus et mis dans le commerce.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

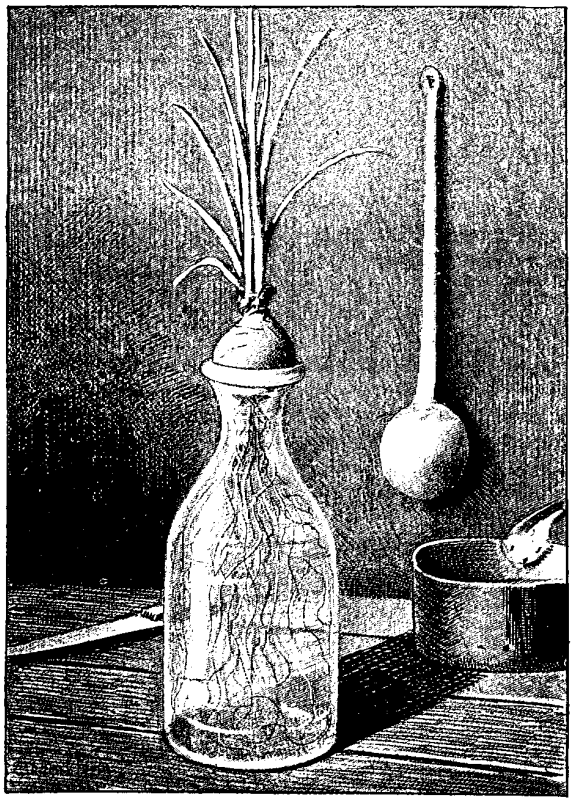
DÉVELOPPEMENT D'UN OIGNON
DANS UNE CARAFE

A la campagne, on demande souvent en plaisantant si la pomme de terre est un légume ; — à cette question on ne répond que par des rires, mais un certain nombre de personnes seraient plus embarrassées si on leur posait la suivante : Est-ce une tige ou une racine ? Pour beaucoup, tout ce qui est dans la terre est une racine, tout ce qui est aérien, est une tige.

La proposition ainsi énoncée est souvent exacte, mais elle comporte de nombreuses exceptions ; aussi le botaniste est-il forcé pour distinguer une tige d'une racine de recourir à des caractères plus précis.

L'un des plus importants est le suivant : la tige porte des feuilles et des bourgeons, la racine n'en porte jamais.

Certes, ces feuilles ne sont pas toujours vertes, elles sont parfois très petites et il faut souvent beaucoup d'attention pour les apercevoir, mais dès que leur présence est constatée, la partie du végétal qui les porte est reconnue sûrement pour une tige ; telle la pomme de terre.



DÉVELOPPEMENT D'UN OIGNON DANS UNE CARAFE.

Il y a donc des tiges qui se développent dans l'air, d'autres dans le sol. On distingue en botanique trois sortes de tiges souterraines désignées sous les noms de *rhizomes*, de *tubercules* et de *bulbes*.

Tout le monde connaît les rhizomes du muguet, de la fougère, du sceau-de-Salomon, celui de l'iris qu'on emploie à la campagne pour parfumer la lessive ; on le coupe en tranches assez minces qu'on enfile comme les grains d'un chapelet et qu'on fait sécher ensuite au grand air.

Les tubercules ne sont que des rhizomes gonflés généralement de matières féculentes, comme la pomme de terre, le topinambour.

Quant aux bulbes, ce sont des sortes de bourgeons souterrains, formés d'une partie pleine ou *plateau*, à la face inférieure de laquelle se développent des racines adventives. Les côtés du plateau portent de nombreuses écailles gorgées de matières que la plante a mises en réserve ; tels sont les bulbes de jacinthe, de lis, d'oignon, etc.

C'est dans le bulbe, protégé de la gelée par la couche de terre qui le recouvre, que se réfugie, pendant l'hiver, la vie de la plante dont les parties aériennes ont disparu. Au printemps prochain, les matières mises en réserve dans ce bulbe serviront à la formation des feuilles et des fleurs.

On peut montrer aisément qu'un bulbe contient tout ce qui est nécessaire au développement complet de la plante.

Au sommet d'une carafe, à large ouverture, pleine d'eau, on pose un gros oignon, de façon que sa partie inférieure soit en contact avec le liquide. On place alors la carafe dans un endroit de la cuisine non exposé directement à la chaleur du fourneau. Au bout de quelques jours, des racines bien blanches apparaissent, s'allongent et finissent par remplir le vase.

Il faut avoir soin de renouveler l'eau chaque jour et de maintenir toujours le contact de l'oignon avec le liquide.

Tant que les feuilles n'apparaissent pas, on peut placer la carafe dans un endroit obscur ; mais dès qu'elles commencent à pousser — ce qui ne tarde pas — il faut l'approcher de la clarté, afin que la nutrition par les feuilles, qui n'a lieu que sous l'action de la lumière, aide au développement de la plante.

C'est là une culture facile que tout le monde pourra faire, et qui aura l'avantage de procurer à la cuisinière, pendant plusieurs mois, des parties vertes toujours fraîches, qui pourront être employées à la confection d'omelettes ou de quelque sauce compliquée.

Ce moyen n'est pas à dédaigner lorsque la saison inclémente force à se contenter de légumes conservés qui, malgré les procédés les plus perfectionnés, n'arrivent jamais à posséder le goût et la saveur des plantes fraîches.

F. FAIDEAU.



ORANGES ET ORANGERS. — La récolte dans une ferme de Graaff-Reinet (Colonie du Cap).

ARBORICULTURE

ORANGES ET ORANGERS

L'oranger est, dit-on, originaire de la Chine, et il ne fit son apparition en Europe qu'à une époque assez tardive. En France même, il fut cultivé dans les provinces méridionales et particulièrement sur les côtes méditerranéennes. En 1568, sa culture était assez développée sur le littoral pour que l'île d'Hyère présentât une véritable forêt d'orangers au feuillage vert. D'ailleurs, sa culture est assez commode dans les contrées un peu chaudes où il croît en pleine terre, demandant peu de profondeur au sol dans lequel il enfonce ses racines. Il faut cependant que le sous-sol soit perméable et bien drainé. Dans les contrées du nord de la France, on ne peut guère le cultiver en pleine terre; mais, depuis longtemps, on a su aménager des serres spéciales, des orangeries où l'arbre passe l'hiver à l'abri des froids. Il suffit, pour lui donner un sol excellent, de mélanger de la terre de potager avec parties égales de fumier de vache et de cheval: on forme ainsi un terreau très fertile dans lequel l'arbuste se développe à son aise.

L'écorce, les feuilles, les fleurs et les fruits sont tous chargés de réservoirs glanduleux gorgés d'huile essentielle aromatique. Les feuilles, les fleurs et les fruits sont les parties surtout employées; avec les feuilles on prépare des infusions calmantes; des fleurs on extrait un parfum: l'eau de fleur d'oranger; mais c'est surtout le fruit qui donne à la plante sa grande valeur industrielle.

Ce fruit, l'orange, est constitué par deux parties bien distinctes, le zeste et la pulpe. Le zeste est l'enveloppe extérieure du fruit, il est formé par deux couches : une première, extérieure, jaunâtre, amère, contenant des huiles essentielles qui servent à la fabrication de l'essence de Portugal; une seconde couche interne, blanchâtre, comme feutrée, et contenant un produit particulier appelé hespéridine.

Dans cette enveloppe se trouve la pulpe ou endocarpe, qui est la partie comestible du fruit. Chacun connaît la saveur du suc qu'il contient, suc acide et rafraîchissant, dont les propriétés stomachiques sont utilisées par les médecins.

Mais la saveur de ce suc varie beaucoup suivant les espèces, et nombreuses sont les oranges qui abondent dans nos villes pendant l'hiver. Il en vient d'à peu près tous les pays chauds, car la culture de l'oranger y est fort répandue, autant comme arbre de production que comme arbre d'agrément.

De toutes les espèces comestibles, les plus agréables et les plus savoureuses sont celles de l'île de Malte. Malheureusement nous ne les connaissons guère en France; on les laisse mûrir sur l'arbre et elles sont consommées sur place. Les oranges de Saint-Michel des Açores, plus petites mais presqu'ausi succulentes, sont accaparées par les Anglais. Celles que nous consommons en France viennent, en grande partie, d'Espagne; ce sont les *valences*, précoces, grosses et de bon goût, mais qui malheureusement sont de qualité fort irrégulière et nous arrivent souvent avariées, l'emballage laissant fort à désirer. A Marseille on consomme beaucoup d'oranges de Majorque, arrivant des Baléares à pleine cale. Moyennant quelques sous on a le droit de monter dans ces bateaux et d'y consommer des fruits, jusqu'à plus soif. Toute la Provence, l'Algérie, quelques contrées de l'Italie nous fournissent aussi des oranges; Hyères, Cannes, Soliers sont les principaux centres de production indigène. Il s'y fait deux récoltes, une du 10 au 15 novembre, l'autre de la mi-janvier à la fin de février.

Enfin, depuis quelques années, on consomme beaucoup à Paris une petite orange, d'un goût particulier, à écorce non adhérente à la pulpe, la mandarine. Cette orange, autrefois peu connue, car elle n'était cultivée qu'en Chine, est maintenant fort répandue et nous arrive de la Sicile, de l'île de Malte et d'Algérie où elle est cultivée en abondance.

Aujourd'hui l'oranger se rencontre non seulement dans la Chine et l'Inde, ses pays d'origine, mais dans presque toutes les parties du monde. En Amérique, il est cultivé dans les contrées chaudes; dans le sud de l'Afrique, il est cultivé en pleine terre sur une très grande échelle.

Le climat du cap de Bonne-Espérance est en effet remarquablement propice à la croissance de l'oranger; mais certains districts cependant, celui de Graaff-Reinet entre autres, lui semblent particulièrement favorables. Dès le début, lorsque la ville de Graaff-Reinet fut construite par les Boërs, les rues furent plantées de chaque côté d'une série d'orangers formant de magnifiques avenues. Leur croissance fut remarquable et dans tous les jardins de la ville il en fut de même. Bien des fermiers de cette ville possèdent de remarquables orangeries et peuvent, dans la saison, récolter chacun de trente à cent quatre-vingt mille oranges. Remarquons que cette culture n'est point poussée à l'intensité comme en Floride, mais ne constitue qu'un adjuvant aux autres rapports d'une ferme. Notre gravure est faite d'après une photographie; tous les arbres sont relativement jeunes, mais n'ont jamais été touchés par un sécateur. On a ainsi une bonne idée de cette luxuriante végétation, lorsqu'elle est abandonnée à elle-même.

L'oranger dont les fruits sont comestibles est l'oranger doux; l'oranger amer est surtout employé pour les essences qu'on retire de ses fleurs et de ses fruits. C'est ce dernier surtout qui peut être regardé comme la plante médicinale, car ce sont ses feuilles qui servent aux infusions et ses fleurs qu'on emploie pour la fabrication de l'eau de fleur d'oranger et de l'essence de néroli. Le zeste de ses fruits fournit l'essence de Portugal, fort utile aux parfumeurs et aux fabricants de liqueurs qui la font entrer dans bon nombre de formules.

ALEXANDRE RAMEAU.

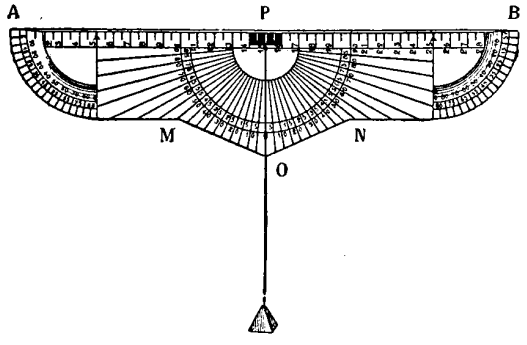
LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

—

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

La Règle de précision Roucole

Cette règle se compose d'une surface plane, délimitée à sa partie supérieure par une ligne droite graduée,



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Fig. 1. — Obtention de l'horizontale.

à sa partie inférieure, par deux quarts de cercle, divisés en degrés, et se raccordant par une ligne brisée, formant un angle saillant MON (*fig.* 1). Au point P, milieu de la ligne droite, est tracée une demi-circonférence, également divisée en degrés. En ce point, également, est incrusté un miroir minuscule, dont nous verrons plus tard l'emploi. Enfin, et toujours en P, se trouve fixée l'extrémité d'un fil à plomb.

Si la règle est tenue à la main verticalement, de façon que le fil PO affleure la surface, on obtiendra une horizontale rigoureuse APB, lorsque le fil PO passera par le sommet MON. La ligne PO donne la perpendiculaire. Tous ceux qui ont eu à dessiner sur de vastes surfaces planes connaissent la difficulté d'obtenir des lignes horizontales. On obtient plus facilement des verticales, en se servant d'un fil à plomb, instrument facile à fabriquer; ensuite on en déduit des horizontales par les différents procédés géométriques, mais la moindre imperfection dans l'opération cause des erreurs difficiles à rectifier. La règle Roucole se montre déjà précieuse à cet égard.

Dans les opérations du perspecteur, on a souvent un angle à répéter également au-dessus ou au-dessous de la ligne d'horizon, surtout lorsque les points de fuite se trouvent en dehors du tableau, en un point si éloigné qu'ils sont inaccessibles.

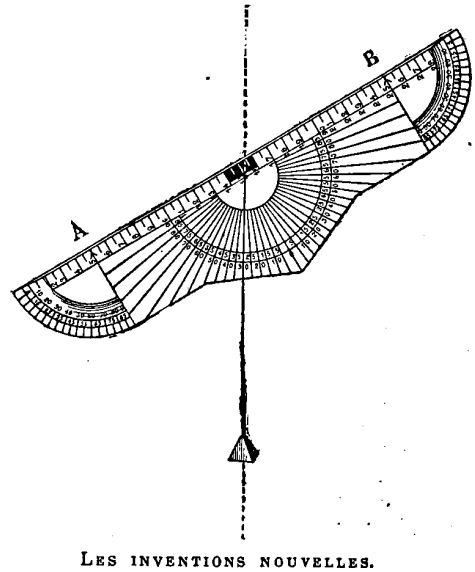
Avec l'instrument en question, rien de plus facile.

Présentez la règle de façon qu'elle coïncide avec l'oblique que vous voulez répéter. Vous observez sur quel degré passe le fil à plomb. C'est le vingtième degré par exemple (*fig.* 3). Les deux angles EPA et OPG sont égaux comme complémentaires de l'angle EPO. Votre oblique est inclinée de 20° sur l'horizontale. Vous n'avez qu'à répéter cet angle au-dessous de la ligne d'horizon, à la distance convenable.

Cette opération s'exécute très facilement : par le point fixé vous menez une verticale, puis vous appliquez le centre de votre règle sur le point, en prenant soin que le fil à plomb tombe librement, vous faites évoluer votre règle jusqu'à ce que le degré correspondant à l'obliquité observée sur le modèle soit amené sous le cordon du fil à plomb, et vous n'avez plus qu'à appuyer le crayon, le long de la ligne AB.

Pour le dessin d'après nature, soit à l'atelier, dans l'amphithéâtre d'école, soit en plein air, la règle Roucole est également indispensable. Tous ceux qui dessinent plus ou moins connaissent le procédé naïf de comparaison qui consiste à mesurer les hauteurs et les largeurs du modèle à reproduire, en marquant avec l'ongle, sur le crayon tenu à bout de bras, la dimension évaluée à l'œil. Au point de vue théorique, ce serait parfait, car la visée ainsi pratiquée est fondée sur la proportion des bases dans des triangles semblables. L'angle au sommet du triangle, c'est l'angle visuel : la grande base, c'est la dimension visée du modèle, et la petite base, c'est la mesure marquée à l'ongle sur le crayon ou le porte-crayon. Quand on veut déduire une proportionnalité, c'est là que l'erreur se manifeste.

Au contraire, opérez avec la règle Roucole de la



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Fig. 2. — Tracé de l'oblique observée.

même façon, la ligne graduée vous fournit des chiffres, et une opération mentale d'arithmétique très simple vous donne un rapport avec une approximation que vous n'atteindrez pas en comparant deux longueurs.

Le petit miroir encastré dans le milieu de la règle permet d'établir avec précision la hauteur de la ligne d'horizon, qu'il est quelquefois difficile d'arrêter avec justesse, surtout dans un intérieur.

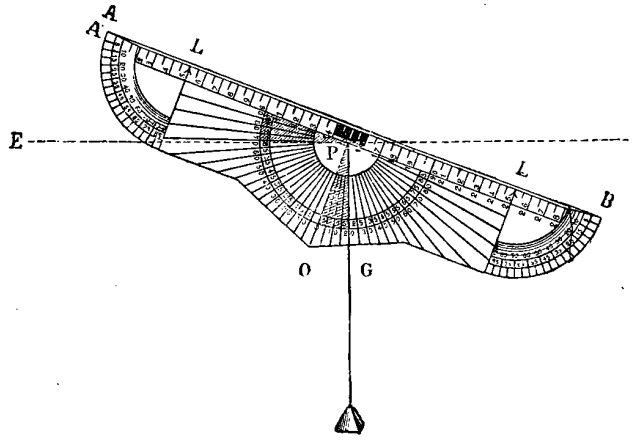
(1) Voir le n° 263.

Pour ce, le dessinateur n'a qu'à élever la règle Roucole bien horizontalement, jusqu'à ce que son œil vienne se refléter dans le petit miroir. On sait que la ligne d'horizon est toujours contenue dans le plan horizontal passant par l'œil de l'observateur.

Nous terminerons en reproduisant les remarques importantes ci-après, présentées par M. Roucole pour l'usage de son ingénieux instrument.

1° Il est nécessaire toujours et dans tous les cas, soit pour les mesures, soit pour la recherche de la direction des lignes, que la règle reste dans un plan parallèle au tableau, c'est-à-dire dans le plan vertical perpendiculaire au plan passant par la bissectrice de l'angle visuel.

2° Il faut, avant de prendre de nouvelles mesures, retrouver la première (si l'on a trouvé 0m,08, par exemple, il faut étendre le bras de façon à avoir de nouveau cette mesure) et conserver pour les suivantes le bras et le corps dans le même plan par rapport au modèle.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Fig. 3. — Recherche de l'obliquité.

Pour avoir facilement la même mesure perspective, il suffit de tenir d'abord la règle rapprochée de l'œil et de l'éloigner peu à peu; à proportion qu'on allonge le bras la mesure s'agrandit et on a bientôt le nombre de centimètres cherché.

Cette remarque est surtout nécessaire pour trouver une mesure en largeur dont les points extrêmes ne se trouvent pas vis-à-vis; dans ce cas il faut bien conserver la même position en faisant tourner la règle, toujours sur un plan vertical. G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LE « DÉSIRÉ »

PREMIÈRE TRAVERSÉE D'UN BATEAU SOUS-MARIN

SUITE (1)

Papa, lui, était d'une humeur massacrante. Il marchait d'un pas raide, sans regarder personne, avec sa grimace crispée des cérémonies officielles. C'est seulement au moment d'embarquer qu'il se dérida. Tout à l'extrémité de l'estacade, nous croisions un petit monsieur, poivre et sel, très élégant, avec de longues moustaches rousses en croc et des yeux — mon Dieu! quels yeux! — des yeux aigus, troublants, gêneurs, qui vous entrent dans le corps. Papa le connaissait, car, après l'avoir salué, il s'avança vers lui les mains tendues. Mais le petit monsieur se déroba : il rendit cérémonieusement le salut à papa, en clignant de l'œil et en mettant le doigt sur sa bouche, puis, sans rien dire, il tourna le dos et se perdit dans un groupe de gens de mauvaise mine.

« Il n'est guère aimable, ton ami, dis-je à papa.

— C'est M. Marigron, me répondit-il.

— Qui ça, Marigron ? Un ingénieur ?

— Mais non ! mais non ! Marigron, tu sais bien, le chef de la Sûreté !

— Ah ! ça n'empêche qu'il n'est guère poli, tout chef de la Sûreté qu'il est.

— Tu n'y es pas, petite sotte, reprit papa avec impatience, M. Marigron est dans l'exercice de ses fonctions. Il doit être à l'affût d'un criminel... Je sens ça... Voilà pourquoi il ne tient pas à être reconnu. »

Possible, comme dit papa, que je ne sois qu'une petite sotte. Mais moi je dis que quand on ne veut pas être reconnu on ne sort pas avec des yeux comme ça; on fait au moins comme le général Boulanger, on met des verres noirs dessus. Et puis je dis encore que quand on est reconnu il n'est point de fonctions, ni d'affût, ni de criminels, qui puissent vous empêcher de faire un brin de causette avec vos amis, surtout s'il y a une dame, laquelle n'est pas encore, que je sache, à faire peur...

Nous n'en avions pas fini, au surplus, avec M. Marigron. Il faut, en effet, que je te raconte... Mais n'anticipons pas, comme disait tout le temps ton mari, à la Chambre, quand il interpella ce vieux ministre qui est si rageur et si laid.

C'est l'inventeur du bateau sous-marin, M. Claudius Bouget, en personne, qui nous reçut sur sa passerelle et nous fit les honneurs.

Je vais te le « croquer », le monsieur, en quatre coups de plume. Très grand, la poitrine bombée, une encolure de taureau, des épaules massives, un visage tumultueux mais plein d'énergie, et un étonnant menton carré, planté d'aplomb comme un bloc de bronze, ce solide gaillard, d'une trentaine d'années, fait tout d'abord l'effet d'un Hercule — de l'Hercule Farnèse dont le marbre se serait fait chair. Certes, avec ses larges joues, sa moustache raide comme une brosse de chiendent, sa grosse tête déjà grisonnante, à la silhouette léonine, sa rude mâchoire, son teint rouge brique et son nez couperosé, ce n'est pas ce

(1) Voir le n° 266.

que nous appelions un joli garçon quand nous portions encore des robes courtes. Mais, en revanche, il a tant d'harmonie dans les lignes, tant d'élégance dans le geste et dans la tenue, tant de douceur et de fierté dans le regard — un lumineux regard d'hypnotiseur, tout à tour caressant et dur, flamboyant ou mouillé, sous l'embroussaillement des sourcils — avec des airs de mousquetaire, et je ne sais quoi de chevaleresque, de volontaire, de hardi, de gai, de franc et de gracieux tout à la fois, que toute sa personne en dégage un charme. Il fascine son monde, positivement, et papa lui-même y a été pris.

J'avoue que quand il nous a fallu descendre dans le bateau par le petit escalier de fer en colimaçon, étroit comme une échelle, percé dans le toit, j'ai eu un vague frisson, et l'envie de m'en aller m'a traversé la cervelle. Mais le capitaine me regardait d'une telle façon que j'ai repris tout de suite confiance et courage. Il doit magnétiser, cet homme-là, j'en suis sûr, à ses moments perdus. On sent qu'on le suivrait au bout du monde, et même plus loin. D'ailleurs, papa grognait : je n'ai pas voulu faire celle qui a peur, tu comprends ? et, bravement, je me suis engouffrée dans le trou. *All right!* comme disait miss Maud, notre vieille maîtresse d'anglais, quand elle avait fini sa leçon.

« Eh bien ! mademoiselle, vous voilà dans le ventre du monstre ! Vous voyez qu'on n'y est pas trop mal. »

Le fait est que le lieu n'a rien de désagréable.

Nous étions dans un petit boudoir circulaire, avec des tapis, des divans, des rideaux, des torchères électriques, des bibelots, un piano. En guise de fenêtres, d'immenses glaces cloisonnées d'armatures de fer, derrière lesquelles on aperçoit l'eau glauque, comme dans les bacs de l'aquarium du Trocadéro. Au milieu du parquet, une grande cuve ronde, semblable à ces cuves de la foire de Neuilly où l'on montre les phoques savants, entourée d'une balustrade de velours rouge : au fond, encore une immense glace horizontale, à travers laquelle on aperçoit le lit de l'Océan. Dans un coin, une espèce de clavier de boutons, de robinets, de manivelles, de petites machines qui ressemblent à de grosses montres avec des aiguilles courant sur des cadrans gradués, et qui servent, paraît-il, à indiquer la profondeur, la direction, la pression d'air, etc., et d'appareils téléphoniques. C'est le poste du capitaine : c'est de là qu'il dirige la manœuvre, tout en causant avec ses hôtes. Quant à l'équipage, on ne le voit pas. En outre du salon, le *Désiré* comporte, en effet, deux autres compartiments : la chambre de l'avant, où se tient la vigie chargée d'éclairer la route et de signaler les obstacles, et la chambre de l'arrière, où les mécaniciens surveillent les batteries électriques et la machine.



Le « Désiré ».

Au milieu du parquet se trouve une grande cuve (p. 109, col. 1).

Pas de portes ! On passe d'un compartiment dans l'autre à l'aide d'un système de communications extrêmement original, et que je te recommande. On se met dans une sorte de niche pratiquée dans la cloison, et l'on pèse sur un ressort : crac ! la niche pivote sur elle-même, et vous vous retrouvez, en un clin d'œil, de l'autre côté, sans que la baie soit restée un seul instant béante. C'est, en un mot, une sorte de guérite mobile, semblable à ces coquillages doubles qu'on trouve parfois sur les plages. Tu as dû voir, dans les couvents cloîtrés, des guichets tournants établis d'après le même système... C'est, à ce qu'il paraît, pour le cas où il surviendrait un accident quelconque dans l'un des compartiments. L'inventeur a longuement expliqué cela à papa, qui n'en croyait pas ses oreilles.

« Comprenez-vous, monsieur ? Qu'une voie d'eau se produise, à la suite d'un choc, dans le poste du pilote, ou bien que, dans le poste des mécaniciens, les piles viennent, pour une raison ou pour une autre,

à dégager des émanations asphyxiantes, que la machine éprouve une avarie, que les pompes s'engorgent, qu'il survienne, en un mot, n'importe quelle anicroche : pas le moindre danger ! Pas une goutte d'eau, pas une bulle de gaz ne saurait filtrer à travers ces portes, dont les fissures se recouvrent automatiquement, vous le voyez, de joints en caoutchouc... Vous êtes ici en plus grande sécurité que dans un train express.

— Oui, oui, répondait papa ; je vois bien. Mais si votre appareil se détraque, comment ferez-vous pour remonter à la surface, si vous êtes seulement à 4 ou 5 mètres sous l'eau ? Qu'importe, en ce cas, que rien ne puisse filtrer à travers les cloisons étanches, si nous sommes obligés d'attendre là, au beau milieu de la Manche, entre deux eaux, jusqu'à ce qu'on vienne nous chercher.

— Eh bien ! monsieur, et le poids de sûreté, vous n'y songez pas ! Tenez ! regardez ce bouton. Il commande une masse de plomb de 12,000 kilogrammes, suspendue au-dessous de la quille, et il me suffirait de le tourner — voyez !... comme ça — pour que ce lest s'en allât au fond de l'eau, tandis que le bateau, lui, remonterait comme un bouchon de liège à la surface, où nous pourrions, sans inconvénient et sans péril, ouvrir nos panneaux et attendre du secours. J'ai déjà, croyez-moi, avant de recevoir des passagers à mon bord, mis cette ancre de miséricorde à l'épreuve... à mon corps défendant. »

Moi, j'étais convaincue. Papa, lui, regimbait encore. Quand on a été ingénieur des constructions navales, on n'aime pas à reconnaître — surtout devant des « pékins » — qu'on s'est trompé.

Mais cela me fait penser que je ne t'ai pas présenté nos compagnons de voyage. Oh ! ce sera tôt fait.

D'abord la jeune mariée espagnole avec son seigneur et maître ; puis deux messieurs très vilains, avec des barbes jaunes mal peignées, et des casquettes de drap — des Anglais, évidemment — qui n'ont pas cessé de jouer aux cartes, sans desserrer les dents, en buvant des choses blanches qui sentaient le vernis. Puis un bonhomme tout chauve, tout ratatiné, portant lunettes, un grand savant, paraît-il, un zoologiste célèbre — papa m'a dit son nom, mais je l'ai oublié — qui, tout le temps, a pris des notes sur un immense calepin, en marmottant des mots barbares.

C'est tout ! ou plutôt c'était tout... jusqu'au départ. A ce moment, en effet, il s'est produit un incident qui devait dégénérer presque en une tragédie. C'est ici que mon histoire va se corser.

Le capitaine venait de donner à ses hommes l'ordre de tout « parer » pour le démarrage. On avait déjà rentré les montants de la passerelle. Un matelot s'apprêtait à rabattre au-dessus de la cage de l'escalier la lourde calotte de verre épais qui fait comme un plafond lumineux au bateau sous-marin... Tout à coup, du bord du quai, quelqu'un bondit sur le bateau, dont le dos de bronze résonne comme une cloche sous ses talons, passe à travers la trappe entre-bâillée et dégringole dans le salon, au risque de se rompre le cou.

(A suivre.) ÉMILE GAUTIER.

ASTRONOMIE

L'ANNÉE CHINOISE

L'invention du calendrier, en Chine, se perd dans la nuit des temps. Plus de vingt siècles avant notre ère, les habitants de l'Empire du Milieu ont employé l'année de 365 jours 25, c'est-à-dire trois années successives de 365 jours chacune, et une quatrième de 366 jours, comme dans le calendrier Julien.

Les annales chinoises mentionnent à la date de 2,650 ans avant l'ère chrétienne les ordres donnés par l'empereur Houang-Tî pour que le calendrier fût fixé d'après les observations astronomiques et que les années fussent classées par périodes sexagénaires. Trois siècles plus tard, l'empereur Yao, comprenant la nécessité de faire coïncider l'année lunaire avec l'année solaire, mit en usage le système d'intercalation qui obvie au déplacement progressif des saisons de l'année.

A plusieurs reprises, on chercha à corriger l'inexactitude du système Julien par des rectifications absolues, dont l'histoire ne nous a pas conservé le souvenir et qui reposaient, d'ailleurs, sur des observations imparfaites.

Les anciens Chinois mesuraient l'année par son retour au solstice d'hiver, dont ils déterminaient l'époque d'après les longueurs des ombres signalées par le gnomon (indicateur), sorte d'obélisque ou d'équerre placée verticalement, indiquant le midi vrai au moment où l'ombre portée arrive à sa longueur minimum. En 1278, l'astronome Cacheou-King fit élever à Pékin un gnomon de 12 mètres de haut ; on sait que le gnomon de la cathédrale de Florence ne mesure pas moins de 92 mètres de hauteur. On laissait courir l'année de 365 jours 25 jusqu'à ce que les observations du gnomon fissent reconnaître qu'elle s'écartait notablement des passages du soleil vrai au solstice ; et alors on opérait une réformation analogue à la réformation grégorienne de 1582.

Les discontinuités qui en sont résultées dans la chronologie chinoise ne se sont point renouvelées depuis l'an 206 avant notre ère. Mais, comme tous les peuples de l'Orient, à commencer par les Hébreux et les Babyloniens, les Chinois avaient pris les mouvements de la Lune pour règle de la division de l'année. Ils crurent, dans le principe, que douze lunes équivalaient à une révolution entière du soleil autour du zodiaque ; l'empiètement régulier de la Lune sur « l'astre du jour » ne tarda pas à fixer leur attention, et l'on rétablit peu à peu l'équilibre, d'abord en donnant treize lunes au lieu de douze, à la fin de la quatrième année, puis en fixant les mois lunaires tantôt à 29, tantôt à 30 jours, suivant les dérangements survenus dans la coïncidence des lunes avec les saisons.

On se rappelle que dans l'année grecque — divisée en mois lunaires — les fêtes d'institution ancienne se célébraient à des époques en relation avec le cours

de la Lune, alors que les saisons n'ont de liaisons qu'avec le cours du Soleil. Pour que les fêtes revinssent aux mêmes phases de la Lune et à peu près dans les mêmes saisons, il fallut coordonner ces deux manières de diviser le temps. C'est ce que fit Méton, en découvrant le cycle qui porte son nom et qu'il fit connaître pendant la célébration des jeux Olympiques, en l'an 433 avant notre ère.

Méton avait remarqué que 19 années contenaient 235 lunaisons; après 19 années, les mêmes phases de la lune revenaient aux mêmes jours, aux jours de même dénomination; en sorte qu'après ce laps de temps, les fêtes devaient être célébrées aux mêmes dates. L'annonce de cette découverte fit éclater un tel enthousiasme que les Grecs la firent inscrire sur les monuments publics en « lettres d'or »; de là le nom de « nombres d'or » donné aux nombres dont se compose le cycle de Méton et qui servent à fixer actuellement les fêtes de l'Église romaine.

Les anciens Chinois avaient fait les mêmes remarques que l'astronome athénien et découvert la période dite « de Méton ».

Le cours du Soleil devait donc occuper une place importante dans les calendriers du Céleste Empire, où ses phases se trouvent marquées de quinze jours en quinze jours par des divisions que nous nommerons zodiacales et qui correspondent au passage du Soleil devant le premier et le quinzième degré de chaque signe du zodiaque. Ces périodes bimensuelles ont un rapport nécessaire avec les saisons; aussi les Chinois leur ont donné des noms qui indiquent approximativement les circonstances climatériques de l'époque sous leur latitude. Mais, du moment que la fixation de ces périodes dépend uniquement du mouvement solaire, on comprend qu'elle ne tombe pas tous les ans aux mêmes jours des lunes et qu'il faille la déterminer, pour chaque année, par le calcul — comme cela a lieu en effet à l'Observatoire impérial de Pékin, soit d'après l'observation directe, soit d'après les tables astronomiques dont les Chinois sont munis.

Pour le classement des années, les Chinois n'ont pas adopté, comme nous, une supputation numérique successive, ayant un point de départ certain qui permette de diviser l'histoire par siècles ou par fractions de siècles. Ils ont imaginé de faire des périodes de soixante ans qui se succèdent sans porter aucun nombre ordinal, et dont chaque année est désignée par une combinaison binaire de dix caractères qui se répètent six fois, avec douze autres caractères qui ne se répètent que cinq fois.

L'invention de cette période ou cycle sexagénaire est attribuée à Ta-Nao, ministre de l'empereur Houang-Tî, ce qui donne au cycle où nous vivons le rang de soixante-quinzième dans la chronologie historique du Céleste-Empire. Cette classification repose sur un principe cosmogonique assez bizarre, mais fondamental dans l'ancienne philosophie chinoise, à savoir que « chacun des cinq éléments de la nature (l'eau, le feu, le bois, le métal et la terre) régit une période de douze années consécutives, image des douze mois de l'année, et que, par conséquent, les phénomènes visibles ou occultes de la nature ne s'accomplissent et ne se renouvellent qu'après l'action successive des cinq éléments, dans une période égale à cinq fois douze ans, c'est-à-dire dans un intervalle de soixante révolutions solaires ».

Chaque année porte donc dans ce calendrier sa dénomination cyclique, composée de deux lettres. Comme les Chinois ne comptent point le nombre de cycles, on pourrait ignorer à quel cycle tel nom d'année se rapporte; mais ils ont soin de fixer indirectement sa date en désignant le règne de l'empereur qui occupe le trône à ce moment-là.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 décembre 1892

— Séance publique annuelle consacrée à la distribution des récompenses et prix décernés.

La séance s'est composée d'un éloge du géomètre Michel Charles par M. Bertrand, secrétaire perpétuel et de l'énoncé des prix fait par M. Janssen.

M. Bertrand dans son éloge a rappelé l'élan que Charles et Poncelet ont donné à la géométrie, qui avait été un peu abandonnée pour les calculs de hautes mathématiques. Il a aussi loué son caractère franc et loyal qui lui a fait prendre dans bien des cas la défense de camarades injustement punis ou mis à l'index par leurs condisciples pendant ou après leur séjour à l'École polytechnique.

JEUX ET SPORTS

LE KANGUROU BOXEUR

L'art de la boxe est toujours en honneur en Angleterre et les luttes y sont nombreuses; mais les séances que donne le professeur Landerman au Westminster-Aquarium ne laissent pas que de susciter l'attention d'une façon toute particulière. Il ne s'agit plus, en effet, de deux vigoureux champions, aux bras fortement musclés, se distribuant des coups jusqu'à ce que l'un des deux demande merci; il s'agit d'un combat où un boxeur émérite se mesure avec un animal, non point même un singe, mais un kangurou, aux membres supérieurs courts et grêles.

S'il faut en croire son barnum, ce nouveau boxeur aurait été rencontré dans les plaines de l'Australie. A la suite d'un pugilat vigoureux, M. Landerman aurait démontré à son futur élève l'incontestable supériorité de la boxe anglaise sur la boxe marsupiale. Très convaincu par une série d'arguments frappants, le kangurou aurait docilement suivi depuis lors son nouveau maître.

Ce qu'il y a de fort amusant dans les séances du Westminster-Aquarium, c'est le sérieux et la gravité avec laquelle se battent les deux champions. Au début du combat, l'animal tend la patte à son adversaire, puis, après cette étreinte courtoise, il commence à échanger de vigoureux coups avec son professeur.

Tout d'abord, le combat se passe suivant les règles

de la boxe anglaise. Solidement planté sur ses jambes de derrière, appuyé sur sa queue puissante, maître Jack donne et reçoit des coups de poing. Mais peu à peu il s'anime, et, malgré lui, son jeu dégénère; s'élevant sur sa queue, qui peut supporter tout le poids de son corps, il se lance à la poitrine de son adversaire et, de ses quatre membres, il le roue de coups.

Mais il a affaire à forte partie et à un champion qui connaît admirablement son jeu. Aussi, à peine a-t-il essayé d'user de ses quatre pattes, qu'il est aussitôt renversé à terre par quelques coups vigoureusement assénés. Parfois aussi, se dérobant tout à coup, il bondit en l'air, comme il le faisait autrefois dans les plaines australiennes.

En dehors de ces quelques écarts, ce kangurou est absolument doux et obéissant. Au signal du repos il va tranquillement se retirer dans son coin, regardant, de son gros œil quelque peu étonné, l'assistance qui l'applaudit. Pendant que son professeur se fait masser et essuyer par un adjoint, lui se repose sans avoir seulement un poil mouillé. Il est, en effet, très étonnant de voir la force de résistance de cet animal. Son professeur ne désespère point, d'ailleurs, d'en faire un boxeur accompli, observant scrupuleusement tous les règlements de la joute et capable, par conséquent, de lutter contre un adversaire quelconque.

Cette idée de lutter contre un kangurou paraît bien *fin-de-siècle*, pour employer l'expression courante, et semble avoir germé dans la tête d'un barnum à bout d'expédients. Il n'en est rien, cependant, car un lecteur du *Graphic* a communiqué à ce journal un curieux document qui prouve, une fois de plus, la vérité du fameux proverbe : « Il n'y a rien de nouveau sous le soleil. » Ce lecteur a en effet retrouvé une gravure datée de 1806, et représentant un homme vêtu d'une jaquette, en train de faire du pugilat avec un kangurou, aux oreilles dressées et à la mine, ma foi, fort éveillée. Le combat paraît même plus sérieux que celui du Westminster-Aquarium, car les deux adversaires n'ont point revêtu les énormes gants rembourrés qui permettent de s'assommer sans se faire le moindre mal. Les séances ne devaient donc point se terminer sans quelque dommage de part ou d'autre.



LE KANGUROU BOXEUR. — Le pugilat avec le professeur Landerman

Rappelons, pour finir, qu'il ne faut point trop s'étonner de voir un kangurou manœuvrer ses membres antérieurs à la manière de nos bras. Cet animal se sert en effet de ses pattes comme nous de nos mains. Pour manger, il s'appuie sur ses membres postérieurs et sa queue, redresse son corps, faisant passer sa nourriture d'une patte dans l'autre, et la porte à sa bouche tout comme nous pouvons le faire. Dans ces conditions, il n'est donc pas trop surprenant de voir ce qu'a pu produire une éducation bien conduite.

L. MARIN.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

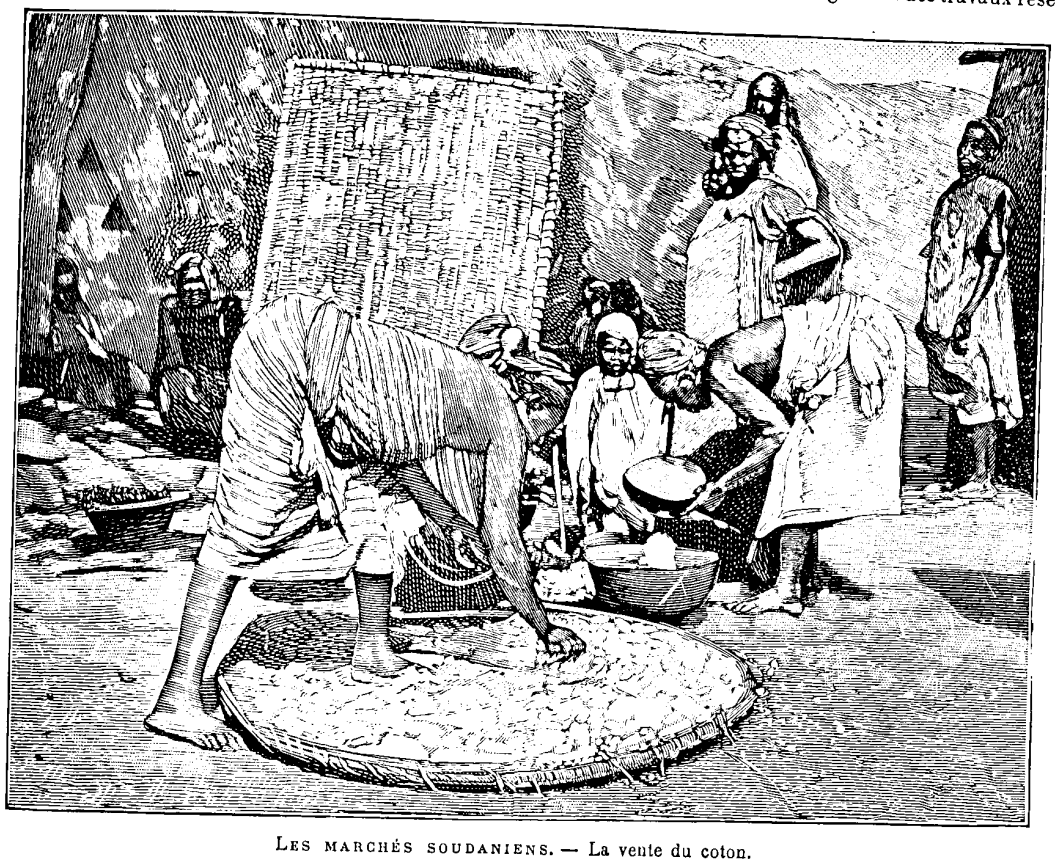
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MISSION BINGER

LES MARCHÉS SOUDANIENS

Les pays compris entre le cours supérieur du Niger et le golfe de Guinée ont été explorés de 1888 à 1890 par le capitaine Binger; cet officier a publié une relation de son voyage, dans laquelle il donne d'utiles détails sur le mouvement commercial des pays qu'il a parcourus. Dans la plupart des villes qu'il a rencontrées sur son passage se tiennent, à époques fixes, des marchés où les indigènes viennent apporter les produits naturels du sol et les quelques objets qui se fabriquent dans la région. Il existe, en effet, dans le pays de Kong, comme dans les États de Tiéba, certaines industries locales assez développées, au premier rang desquelles il faut placer celle des cotonnades.

Le coton croît en abondance dans ces pays et les indigènes l'utilisent pour la fabrication des tissus dont ils font usage. La récolte du coton et sa transformation en étoffes sont en général des travaux réservés aux esclaves, les maîtres se contentant de faire la vente des produits fabriqués. Les cotonnades apparaissent en général sur les marchés sous la forme de bandes de 0m,10 de largeur environ, tantôt blanches, tantôt à rayures blanches et bleues. Leur fabrication est particulièrement active dans le pays de Kong, pays riche et bien cultivé et dont la ville principale, Kong, est une des plus peuplées de la région. Il s'y tient, tous les cinq jours, un marché fort important et très animé qui, au dire de M. le capitaine Binger, présente l'aspect d'une véritable foire; la partie nord du marché appelée Mokholokho est réservée aux hommes, on y trouve plus particulièrement les objets de fabrication européenne, qui arrivent à Kong du marché européen de Salaga; la partie sud du marché a reçu le nom de Moussolokho ou marché des femmes. Sur toute l'étendue du marché de Kong, on trouve en abondance le coton brut, l'indigo et la kola, ainsi que les vêtements fabriqués avec les tissus de coton. La poudre d'or abonde, ainsi que le niamakou, sorte de poivre renfermé dans des coques semblables à de grosses noix. Les produits de l'industrie des peuples voisins sont aussi représentés, ce sont des poteries et des objets en fer, assez habilement fabriqués par les Sénoufo.



LES MARCHÉS SOUDANIENS. — La vente du coton.

Ajoutons que le bétail et les bêtes de trait sont assez rares dans la région et par suite sur le marché. M. le capitaine Binger raconte qu'il a dû payer un cheval 400,000 cauris, ce qui représente 800 francs de notre monnaie. Le cauri est un coquillage utilisé comme monnaie par les indigènes du Sénégal et des pays voisins.

Les produits européens que l'on trouve sur le marché de Kong sont d'origine anglaise pour la plupart; il serait pourtant facile aux négociants français de s'assurer la clientèle des habitants du Kong en créant des comptoirs à Bondoukou, ville située à proximité de nos établissements de la côte et moins éloignée de Kong que Salaga.

Le marché de Ouolosébougou, dans les États de Samory, et celui de Nielé dans les États de Tiéba, sans être aussi importants que celui de Kong, sont cependant assez fréquentés. Les denrées principales qu'on y trouve sont le sel, que l'on paye jusqu'à 8 fr. 50 le kilogramme, le beurre de cé, la kola, etc. M. le capitaine Binger rapporte avoir vu au marché de Temtou un morceau de sucre de la grosseur d'une noix dont on demandait une quantité de cauris représentant une valeur de 0 fr. 50.

Tous ces centres sont indistinctement fréquentés par des marchands que M. le capitaine Binger ramène à trois catégories principales. Il y a d'abord l'indigène, qui fait le commerce momentanément et qui borne son ambition à acquérir le petit capital nécessaire à lui procurer une femme et quelques terres; vient ensuite le *karakoro*, qui fait l'échange du sel et de la kola, jusqu'à ce qu'il ait acquis de quoi acheter quelques esclaves et se livrer à un commerce plus lucratif; en général, il réussit peu et le nom de karakoro désigne d'habitude un marchand misérable; enfin, en dernier lieu, nous devons citer les marchands qui vont s'approvisionner dans les possessions européennes et facilitent ainsi l'importation de nos produits dans les régions du Soudan.

FRANÇOIS LUSSAC.

LES RICHESSES DE LA TERRE

LES MINES DE DIAMANT DU CAP

En 1867, on pouvait voir dans une vitrine, à l'Exposition universelle, le premier diamant originaire du Cap : il avait été ramassé par un enfant sur les bords du Vaal, non loin de l'endroit où les cartes actuelles placent la ville de Kimberley, à 1 millier de kilomètres au nord-est de Captown, chef-lieu de la colonie.

L'année suivante, un naturel du pays trouva dans les mêmes parages une magnifique pierre aux brillants reflets cristallins; ignorant qu'il avait en main la fortune, le pauvre nègre céda sa pierre « pour un morceau de pain ». De main en main, elle arriva dans la famille de lord Dudley et fut en dernier lieu payée 600,000 francs. Brut, ce diamant pesait 119 carats, et taillé 49. (Un carat pèse 0 gr. 2059, mesure française.)

La nouvelle fit le tour du monde en quelques mois, et l'on vit bientôt accourir d'un peu partout les chercheurs de diamant : les mines d'or australiennes fournirent un contingent particulièrement nombreux et déjà exercé. Ce furent les Australiens qui apportèrent au Cap le régime de propriété en usage aux mines d'or : la division des terrains supposés diamantifères en petits carrés ou *claims* de 31 pieds de côté (mesure anglaise), soit un peu moins d'un are. Chacun avisait à sa guise l'emplacement de son *claim*. Dans les premiers temps, si l'on cessait les fouilles une huitaine de jours seulement, on était considéré comme abandonnant son terrain, et tout nouveau venu avait le droit de s'y installer. Mais la propriété a pris une stabilité plus grande à mesure qu'une société plus régulière se constituait sur les terrains miniers.

Au début, on exploitait seulement les sables riverains du Vaal : c'étaient « les mines de rivières ». Peu à peu, leur rendement diminua. Un chercheur, en faisant des fouilles sur le plateau, à 40 kilomètres du Vaal, y découvrit un beau diamant. Ce fut l'origine des « mines sèches », *dry diggings*. Toutes les mines sèches sont situées au milieu de plateaux élevés (à 1,800 mètres) complètement incultes et sans eau potable : on vit aux mines une crise de l'eau, où celle-ci valut jusqu'à 0 fr. 40 le litre. Pendant un moment, il y eut beaucoup plus de profit à creuser des puits, à trouver de l'eau et à la vendre qu'à fouiller le sol et à cribler les terres pour y chercher le diamant.

Mais le mineur, dans son travail, était toujours soutenu par la foi du joueur, par l'espérance du gros lot : on se répétait les histoires des fortunes dues à un heureux coup de pic : un nouveau venu achète pour 25 livres un *claim* jusque-là stérile : huit jours après son arrivée, il y trouve un diamant de 115 carats; depuis trois mois, l'ancien propriétaire fouillait le terrain avec acharnement sans gagner seulement de quoi vivre. Mieux encore : un Irlandais acquiert pour 1 livre (25 francs) un *claim* absolument improductif : après quelques heures de fouille, il y trouve un diamant qu'il vend 75,000 francs. Disons que vers 1874 il n'était pas rare de voir vendre un *claim*, soit 89 mètres carrés, 150,000 à 200,000 francs.

Pour dégager le diamant de la gangue qui l'enveloppe, on le *bocarde*. Le bocardage se faisait autrefois de main d'homme, à coups de bêches. Il s'opère aujourd'hui mécaniquement.

Cette phase de travail achevée, on trie et on élimine les pierres, et ce qui reste est passé dans un tamis à mailles de $0^m,015$ qui retient les cailloux plus petits, puis à un deuxième tamis à fines mailles qui élimine la poussière. La grenaille restante est versée sur des tables autour desquelles sont rangés des ouvriers qui, attirant devant eux, au moyen d'un racloir, une certaine quantité de terre, l'inspectent d'un coup d'œil connaisseur et la trient vivement à la main. Il paraît que le procédé est à la fois très rapide et très sûr, et que si les terres rejetées après triage contiennent souvent des diamants, c'est que les Cafres employés à ce travail sont extrêmement paresseux et négligents. Ils ne sont pas moins voleurs, malgré les très durs châtiments qu'on leur inflige. En ajoutant aux voleurs cafres les voleurs blancs, qui ne manquent pas non plus dans ces parages, ou ailleurs, on estimait un moment que les diamants volés consti-

tuaient de 20 à 25 pour 100 de la valeur des diamants extraits. On prit alors des mesures draconiennes pour parer au danger.

En 1889, la richesse moyenne du minerai *abattu* était de 250 à 320 carats au mètre cube dans les deux mines les plus riches, infiniment moindre ailleurs. Quant à la valeur du carat — non taillé bien entendu — elle était généralement de 34 à 35 francs les pierres rendues à Londres, mais arrivait à près de 48 francs pour ceux provenant de la mine de Toit's Pan, d'ailleurs la moins productive.

Le poids total des diamants extraits était en 1883 de 374 kilogrammes, ce qui représente peut-être deux ou trois cent mille pierres précieuses. Depuis, la production a cru régulièrement jusqu'en 1887, où elle était sensiblement double de la précédente. Ensuite, décroissance marquée et régulière, ramenant à 450 kilogrammes l'extraction de 1890.

Les chiffres ci-dessus résument les données plus détaillées fournies par M. Chaper, qui a fait ces jours derniers à Paris, à l'Association pour l'avancement des sciences, une conférence sur le sujet qui nous occupe. Elle avait d'autant plus d'intérêt que M. Chaper a vécu aux mines. Un autre chercheur aventureux, M. Desdemaines-Hugon, était vers 1873 aux mines de diamant du Cap : il a fait dans la *Revue des Deux Mondes* un récit très attachant de son séjour.

Au temps où M. Desdemaines-Hugon se trouvait dans l'Afrique australe, ce n'était pas une petite affaire que de se rendre de Capetown aux champs diamantifères. J'ai dit la distance : 1 millier de kilomètres à vol d'oiseau. Peu ou point de routes; une habitation de loin en loin; en certaines régions, le désert dans son horreur. On restait cinq à six jours bloqué dans une étroite diligence et l'on arrivait moulu et brisé au but du voyage.

Pendant longtemps, le défaut de communications a rendu l'exploitation des mines toute primitive : telle machine de 16 chevaux payait 13,000 francs de transport de Port-Élisabeth aux mines, où le bois n'existe point et où le charbon coûtait 600 à 800 francs la tonne. Mais en 1885, au moment d'une crise provoquée par la cherté de toutes choses, la voie ferrée atteignit Kimberley et tout revint à des prix abordables. A partir de ce moment, l'exploitation a pu entrer dans la phase industrielle, et les machines ont remplacé partout le travail des bras.

A l'heure actuelle, le Brésil seul, après le Cap, peut entrer en ligne de compte comme pays producteur de diamant; mais depuis 1729, date de la découverte du diamant dans ce pays, il n'a guère donné en tout que le cinquième de la production de l'Afrique australe pendant vingt ans.

Le Cap donne aussi beaucoup de gros diamants : ceux de 10 à 20 carats n'y sont pas du tout rares. Quant au plus beau de tous ceux qu'on a découvert au Cap, et qui est aussi le plus gros du monde, c'est l'*Imperial*, qui appartient à la reine d'Angleterre. Brut, il pesait 457 carats, et taillé il en pèse 180 (37 grammes). Sa taille a duré quinze mois et a coûté 37,500 francs. Le *Régent* de France pèse, taillé, 136 carats.

On a d'ailleurs pu, à l'Exposition de 1889, admirer ces remarquables bijoux, non en nature, mais en imitation. Les vitrines où ils étaient exposés étaient toujours entourées d'une foule de curieux.

Au point de vue de l'histoire du diamant l'Exposition de 1889 était fort instructive, car on pouvait suivre le diamant depuis son extraction, à l'état brut, jusqu'après sa taille en rose on en brillant, Le morceau de pierre terreux qu'on voyait sortir de la boue triée dans la salle réservée aux mines du Cap pouvait être suivi ensuite dans une autre partie du Champ-de-Mars, pendant ses transformaiions successives.

C'était là une leçon de choses très intéressante et très facile à comprendre, qui n'a point manqué d'attirer l'attention de tous les visiteurs de l'Exposition.

E. LALANNE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

L'OPÉRA DE PARIS

LES CINTRES

SUITE ET FIN (1)

Des aiguilles de suspension sont cramponnées aux pannes de 3 mètres en 3 mètres et viennent ramasser des poutrelles en tôle pleine de $0^m,30$ qui soutiennent les planchers des grils. Ces aiguilles ont $0^m,06$ de diamètre. Pour obvier à une rupture possible, le constructeur a doublé chacune de ces aiguilles de deux câbles métalliques, c'est un accroissement de poids, mais on ne saurait blâmer l'architecte qui multiplie les précautions. Celle-là n'a pas eu lieu de remplir son office, car toutes les aiguilles de suspension sont intactes. Il semblerait, à de certaines réparations, que ce sont surtout les deux pannes faîtières qui supportent la plus grande masse du poids.

Or ce poids n'est pas à comparer à celui d'une construction qui répond à des besoins fixes, réguliers. Là, le poids est immuable, et ne s'accroît que dans certaines conditions, prévues et calculées. Il est évident que, dans l'établissement d'une toiture aussi vaste que celle de l'Opéra on doive tenir compte de certains mouvements atmosphériques, de pressions exercées par des vents violents, mais c'est un calcul d'effort par mètre carré de surface, et quand on y a pourvu, on a droit de se tranquilliser sur les suites possibles.

Ici la difficulté était plus grande, puisqu'il s'agit de forces variables, dont les points d'application se répartissent avec une irrégularité parfaite, sans oublier les vibrations, les efforts d'arrachement qui se produisent par saccades. Il faut ajouter à cela le con-

(1) Voir le n° 267.

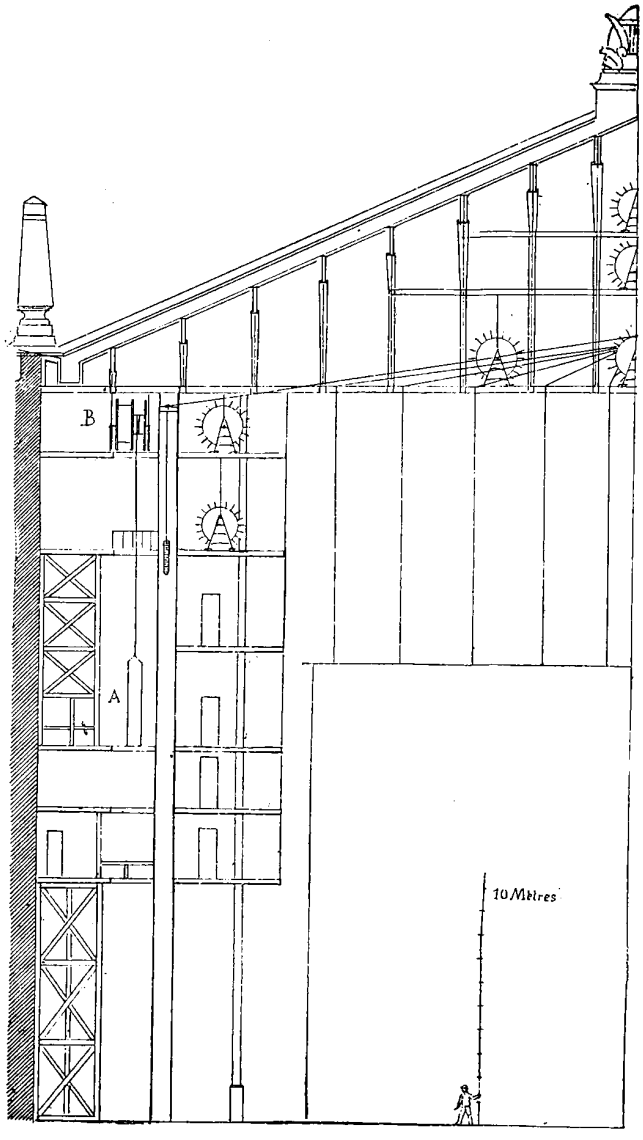
tinuel accroissement du matériel, ce que M. Ch. Garnier avait prévu, témoin ce passage de l'ouvrage déjà cité : « Les charges permanentes tendent toujours à s'augmenter; chaque jour de nouveaux engins viennent s'ajouter à ceux déjà installés et peu à peu les résistances des soutiens et des supports, surabondantes au commencement de leur service, deviennent juste proportionnées à leur office, pour arriver graduellement à être insuffisantes. »

Ces diverses considérations expliquent l'utilité de ces énormes pannes, doublées et triplées, dont les dimensions étonnent tout d'abord l'observateur qui pour la première fois visite les grils de l'Opéra.

Le second gril est garni d'une rangée de tambours qui ont la dimension des tambours du premier gril. Au troisième gril, une rangée également, mais les appareils sont de moindre force; ils ont été construits après coup, car leur facture est beaucoup moins soignée que celle des autres tambours. Ces derniers, en dépit des variations de température supportées, n'ont pas bougé. Les douves qui garnissent les diamètres sont exactement jointives et les autres parties sont également comme au premier jour. Les tambours du troisième gril supportent ordinairement le grand décor qui ferme la scène les nuits de bal de l'Opéra.

Si l'on veut bien se rapporter à la coupe sommaire ci-jointe, on verra au delà des cheminées de contrepoids, une série de magasins, qui de chaque côté de la salle reçoivent le trop-plein des décorations en service. Au niveau du plancher du théâtre, on remarquera que des cases formées de charpente doublen les cases placées au-dessous des corridors de service.

D'autres cases sont édifiées dans un magasin placé au niveau du deuxième corridor de service. Les châssis sont montés par un monte-charge A, dont les fils d'appel sont frappés sur un tambour B. Ces magasins vont du mur de face au mur de lointain, et se répètent à la cour. On conçoit que l'Opéra peut emmagasiner, sans encombrement, un matériel déjà considérable, mais les dimensions des décors sont telles que cases et magasins sont facilement remplis.



L'Opéra de Paris. — Coupe sur l'axe transversal de la scène. Services du cintre.

Voilà donc, dans ses grandes lignes, la machinerie de l'Opéra, qui, sauf l'emploi du fer, très intelligemment appliqué, ressemble absolument à toutes les machineries en bois. Ce sont les mêmes dispositions, les mêmes organes.

M. Garnier n'hésite pas à le reconnaître lui-même dans l'ouvrage cité plus haut. Après avoir longuement décrit le système nouveau dont il voulait doter la scènerie de l'Opéra, il raconte comme quoi le manque de temps, le souci de la dépense, et peut-être d'autres considérations l'obligèrent à recourir aux vieilles formules du machiniste. Il conclut en ces termes, quelque peu mélancoliques : « Il est difficile de changer en quoi que ce soit les habitudes routinières; l'architecte qui construit un théâtre est toujours placé entre deux alternatives : s'il fait du nouveau, il froisse toutes les manies et on l'appelle révolutionnaire; s'il fait de l'ancien, il trahit toutes les espérances, et on l'appelle réactionnaire. »

GEORGES MOYNET.

LES SAVANTS FRANÇAIS

LE JUBILÉ DE M. PASTEUR

La section de médecine et de chirurgie de l'Institut, composée de MM. Bouchard, Guyon, Verneuil, Charcot et Brown-Sequard, — à laquelle a été adjoint M. Duclaux, de l'Académie des sciences, sous-directeur de l'Institut Pasteur, a pris l'initiative de la souscription en vue du jubilé de M. Pasteur, et s'est, dans ce but, constituée en commission, en prenant comme secrétaire M. le professeur Grancher.

C'est sur la décision de cette commission que les amis et les admirateurs du grand savant français se sont réunis à la date du 27 décembre, au grand amphithéâtre de la Sorbonne, pour offrir solennellement à M. Pasteur, en présence des corps savants français, et de nombreuses délégations de l'étranger, envoyées pour la circonstance, un souvenir à l'occasion du soixante-dixième anniversaire de sa naissance.

Après les différents discours de MM. Dupuy, ministre de l'instruction publique; d'Abbadie, président de l'Académie des sciences; Joseph Bertrand, Daubrée, Joseph Lister, le chirurgien anglais, Ruffier, maire de Dôle, M. Pasteur a pris la parole en ces termes :



LE JUBILÉ DE M. PASTEUR. — Médaille commémorative.

« Monsieur le président de la République,

« Votre présence transforme tout : une fête intime devient une grande fête et le simple anniversaire de la naissance d'un savant restera, grâce à vous, une date pour la science française.

« Monsieur le ministre,

« Messieurs,

« A travers cet éclat, ma première pensée se reporte avec mélancolie vers le souvenir de tant d'hommes de science qui n'ont connu que des épreuves. Dans le passé, ils eurent à lutter contre les préjugés qui étouffaient leurs idées. Ces préjugés vaincus, ils se heurtèrent à des obstacles et à des difficultés de toutes sortes.

« Il y a peu d'années encore, avant que les pouvoirs publics et le conseil municipal eussent donné à la science de magnifiques demeures, un homme, que j'ai tant aimé et admiré, Claude Bernard, n'avait pour laboratoire, à quelques pas d'ici, qu'une cave humide et basse. Peut-être est-ce là qu'il fut atteint de la maladie qui l'emporta? En apprenant ce que vous me réserviez ici, son souvenir s'est levé tout d'abord devant mon esprit : je salue cette grande mémoire.

« Messieurs, par une pensée ingénieuse et délicate, il semble que vous ayez voulu faire passer sous mes yeux ma vie tout entière. Un de mes compatriotes du Jura, le maire de la ville de Dôle, m'a

apporté la photographie de la maison très humble où ont vécu si difficilement mon père et ma mère.

« La présence de tous les élèves de l'École normale me rappelle l'éblouissement de mes premiers enthousiasmes scientifiques.

« Les représentants de la Faculté de Lille évoquent pour moi mes premières études sur la cristallographie et les fermentations qui m'ont ouvert tout un monde nouveau. De quelles espérances je fus saisi quand je pressentis qu'il y avait des lois derrière tant de phénomènes obscurs !

« Par quelle série de déductions il m'a été permis, en disciple de la méthode expérimentale, d'arriver aux études physiologiques, vous en avez été témoins, mes chers confrères. Si parfois j'ai troublé le calme de nos Académies par des discussions un peu vives, c'est que je défendais passionnément la vérité.

« Vous enfin, délégués des nations étrangères, qui êtes venus de si loin donner une preuve de sympathie à la France, vous m'apportez la joie la plus profonde que puisse éprouver un homme qui croit invinciblement que la science et la paix triompheront de l'ignorance et de la guerre, que les peuples s'entendront, non pour détruire, mais pour édifier, et que l'avenir appartiendra à ceux qui auront le plus fait pour l'humanité souffrante. J'en appelle à vous, mon cher Lister, et à vous tous, illustres représentants de la science, de la médecine et de la chirurgie.

« Jeunes gens, jeunes gens, confiez-vous à ces méthodes sûres, puissantes, dont nous ne connaissons encore que les premiers secrets. Et tous, quelle que soit votre carrière, ne vous laissez pas atteindre par le scepticisme dénigrant et stérile, ne vous laissez pas décourager par les tristesses de certaines heures qui passent sur une nation. Vivez dans la paix sereine des laboratoires et des bibliothèques. Dites-vous d'abord : qu'ai-je fait pour mon instruction ? Puis, à mesure que vous avancerez, qu'ai-je fait pour mon pays ? jusqu'au moment où vous aurez peut-être cet immense bonheur de penser que vous avez contribué en quelque chose au progrès et au bien de l'humanité. Mais que les efforts soient plus ou moins favorisés par la vie, il faut, quand on approche du grand but, être en droit de se dire : J'ai fait ce que j'ai pu.

« Messieurs, je vous exprime ma profonde émotion et ma vive reconnaissance. De même que sur le revers de cette médaille, Roty, le grand artiste, a caché sous des roses la date si lourde qui pèse sur ma vie, de même vous avez voulu, mes chers confrères, donner à ma vieillesse le spectacle qui pouvait la réjouir davantage, celui de cette jeunesse si vivante et si aimante. »

Ces paroles ont été saluées par des applaudissements enthousiastes. Le souvenir qui a été offert à M. Pasteur est une grande médaille en or, œuvre d'art vraiment fort belle, due à M. Roty.

Elle mesure 0m,8 de diamètre et porte d'un côté l'effigie de M. Pasteur et, au revers, l'inscription suivante : « A Pasteur, le jour de ses soixante-dix ans, la Science et l'Humanité reconnaissantes. — 27 décembre 1892. »

D.-B.

LES NOUVEAUX RÉVÉLATEURS

LA GLYCINE

C'est le cas ou jamais de dire, « lorsque nous serons à 100 nous ferons une croix. » Ceux qui aiment à passer leur vie photographique dans des essais plus ou moins fructueux, mais certainement toujours coûteux en fin de compte, doivent être plus heureux que le poisson dans l'eau. La manie des révélateurs nouveaux tourne à la rage. Le *métol* est à peine lancé, l'*amidol* à peine expérimenté que la maison Hauff, de Jeuerbach, nous fait connaître encore un nouveau révélateur. Comme nos aînés, d'ailleurs, il puise son origine dans la série aromatique. Vous verrez que toute cette série passera successivement à notre connaissance. Bien entendu, le produit a été soumis à l'Institut photographique de Vienne, pour recevoir du Dr Eder un brevet de consécration. Je plains de tout mon cœur ce savant éminent. Le voilà condamné aux révélateurs forcés à perpétuité.

Le Bulletin dudit Institut donne à la glycine, ou mieux à l'*oxyphénylglycine*, la formule suivante :

$$C_6H^4 \begin{cases} OH \\ Az\,H,\ CH^2\,CO\,OH \end{cases}$$

On obtient ce produit en faisant réagir de l'acide chloro-acétique sur de l'amidophénol. Il se présente sous l'aspect d'une masse légère, pulvérulente, extrêmement brillante, et n'est soluble dans l'eau qu'autant que ce liquide est additionné d'un alcali ou d'un carbonate alcalin. La liqueur, alors obtenue, demeure à peu près incolore, se conserve assez bien en présence d'un sulfite et constitue un révélateur énergique. Voici, pour la plus grande joie de ceux qui désirent essayer la glycine, les différentes formules préconisées par le Dr Eder, réduites aux proportions du congrès.

I. — DÉVELOPPATEUR GLYCINO-POTASSIQUE

Eau	1,000 mc3
Sulfite de soude cristallisé	166 g. 5
Glycine	55 g. 5
Potasse	277 g. 5

Pour l'emploi, on dilue cette solution dans trois ou quatre fois son volume d'eau. L'apparition de l'image se fait graduellement, les grands clairs d'abord, les demi-teintes ensuite. La teinte de l'argent déposé est gris-noir. La couche gélatineuse du phototype ne présente aucune coloration ni aucune trace de voile. Toutefois, l'activité de ce révélateur se montre inférieur à l'activité de ses aînés. Le bromure de potassium agit comme retardateur.

II. — DÉVELOPPATEUR GLYCINO-SODIQUE

Eau	1,000 cm3
Sulfite de soude	15 g.
Glycine	15 g.
Soude cristallisée	111 g.

L'activité se trouve encore diminuée, mais les phototypes gagnent en transparence et en harmo-

nie, qualités qui s'augmentent encore par une diminution de soude ou une augmentation d'eau. Dans des vases hermétiquement clos, la solution peut se conserver.

Lorsqu'on veut avoir des phototypes destinés à des tirages photomécaniques, la glycine se présente comme un excellent révélateur. Ces phototypes, en effet, doivent être remarquablement purs, transparents et exempts de voile.

S'il faut en croire le *Photrophische Correspondenz* qui publie ces résultats, l'Institut photographique de Vienne serait déjà saisi d'un autre composé non encore baptisé. Comme je vous le disais au début, vous verrez que toute la série aromatique y passera.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

Peintures lumineuses. — Ces peintures lumineuses, à base de vernis, peuvent servir à recouvrir toutes surfaces métalliques ou de bois. Si on veut s'en servir dans l'industrie du papier, on laisse le vernis de côté et les poudres sont broyées très finement avec de l'eau.

Un troisième mode d'emploi est celui des couleurs à la cire, employées pour peindre sur le verre et surfaces semblables et qui se préparent en ajoutant, au lieu de vernis, une quantité de 10 pour 100 plus forte de cire du Japon et une quantité d'huile d'olive égale au quart de la cire employée.

Les artistes peintres peuvent aussi se servir des couleurs lumineuses, en remplaçant le vernis par la même quantité d'huile de pavot bien pure et en prenant des soins tout particuliers pour broyer les couleurs avec l'huile, aussi finement que possible.

Enfin, pour avoir des couleurs lumineuses à l'huile pour l'usage ordinaire, il suffit de remplacer le vernis par une quantité égale d'huile de lin pressée à froid, puis épaissie au feu.

Voyons maintenant les ingrédients nécessaires :

Lumineux orange. — Broyez 46 parties de vernis avec 17,5 parties de sulfate de barium, 1 partie de jaune indien, 1,5 partie d'alizarine et 38 parties de sulfure de calcium phosphorescent.

Lumineux jaune. — Prenez 48 parties de vernis, 10 parties de sulfate de barium, 8 parties de chromate de barium et 34 parties de sulfure de calcium phosphorescent.

Lumineux bleu. — Prenez 42 parties de vernis, 10,2 parties de sulfate de barium, 6,4 parties de bleu d'outremer, 5,4 parties de bleu de cobalt et 46 parties de sulfure de calcium phosphorescent.

Lumineux violet. — Broyez 42 parties de vernis avec 10,2 parties de sulfate de barium, 2,8 parties violet d'outre-mer, 9 parties d'arseniate de cobalt et 36 parties de sulfure phosphorescent.

Lumineux gris. — Prenez 45 parties de vernis, 6 parties de sulfate de barium, 6 parties de carbonate de chaux, 0,5 parties de bleu d'outre-mer, 6,5 parties de sulfure de zinc gris et 36 parties de sulfure phosphorescent.

Lumineux brun-jaune. — Se prépare avec 48 parties de vernis, 10 parties de sulfate de barium, 8 parties d'orpiment et 34 parties de sulfure de calcium phosphorescent.

Les couleurs à la cire, dont nous avons parlé plus haut, ont quelquefois servi à peindre sur porcelaine; il faut alors les cuire sans aucun accès d'air.

Pour des peintures de cette espèce, on peut employer aussi le verre soluble (silicate de soude ou de potasse).

Métal pour plaques d'adresse. — Un bon métal pour graver les noms sur les machines se prépare de la manière suivante :

A 100 parties en poids de cuivre rouge préalablement fondu, ajoutez succesivement, chaque ingrédient étant d'abord soigneusement pulvérisé, 6 parties de magnésie; 57 parties de sel ammoniac, 18 parties de chaux vive et 9 parties de crème de tartre, tout en remuant continuellement. Ajoutez ensuite, par petites portions, 15 parties de zinc ou d'étain en remuant toujours, jusqu'à ce que le tout soit fondu et bien mélangé. Laissez alors en repos pendant une demi-heure sur le feu, écumez la surface et coulez le métal. Il est très malléable, a un grain très fin, se polit facilement et ne se ternit pas à l'air.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

UN FEU D'ARTIFICE

AVEC UNE ÉCORCE D'ORANGE

Les cellules des plantes sont des laboratoires merveilleux où l'amidon, le sucre, les matières grasses sont formés de toutes pièces.

Les corps gras se trouvent principalement, soit dans l'enveloppe du fruit, soit plus souvent encore dans la graine, où ils ont été mis en réserve par la plante prévoyante pour ses descendants.

Le colza, le lin, le pavot, la noix, l'amande, fournissent des huiles employées pour l'alimentation, pour l'éclairage ou pour l'industrie.

La mise en évidence de l'huile dans l'amande peut être faite d'une manière originale à la fin d'un repas, entre la poire et le fromage, comme on dit fréquemment.

On taille un quartier de poire ou de pomme, de façon à imiter un bout de bougie. On coupe dans une amande un petit cylindre, terminé en pointe aux deux bouts, qu'on enfonce dans la bougie improvisée et qui lui servira de mèche.

A l'aide d'une allumette, on met le feu à l'amande, qui brûle pendant quelques instants avec une flamme blanche très éclairante, dégageant peu de fumée.

Quand on juge que l'expérience a duré assez longtemps, pour la plus grande distraction des convives, on peut y mettre fin en avalant la bougie.

On réussit tout aussi bien avec un fragment de noix.

En dehors de ces substances, désignées sous le nom d'*huiles grasses*, on trouve dans un grand nombre de plantes, et dans leurs parties les plus diverses, des principes odorants qu'on appelle *huiles essentielles* ou *essences*.

Les caractères chimiques permettant de différencier ces deux groupes de liquides sont les suivants.

Contrairement aux huiles, les essences ne contien-

nent généralement pas d'oxygène et sont formées uniquement de carbone et d'hydrogène.

L'huile grasse forme sur le papier une tache qui s'étend rapidement et persiste, tandis que les taches faites par les essences disparaissent bientôt par suite de leur volatilité.

Les essences sont l'objet d'un important commerce, source de richesses pour nos départements du Midi.

La rose, la violette, l'héliotrope, le muguet, en ont leurs pétales imprégnés. Les labiées doivent leur odeur forte, souvent agréable, à des essences contenues dans les innombrables poils qui recouvrent leur tige et leurs feuilles. Chacun de ces poils, au lieu de finir en pointe comme ceux de l'ortie, est terminé par une petite boule qu'on voit aisément à la loupe; tels sont la menthe, la mélisse, le romarin, la sauge, le thym, etc.

Certaines plantes des régions tropicales, au moment où leurs fleurs s'ouvrent, produisent des quantités considérables d'essence. Une fois tous les soirs, pendant une semaine environ que dure la pleine floraison, on obtient une flambée claire, brillante, rapide comme la combustion d'une mèche de fulmicoton, en mettant une allumette enflammée au-dessus de la fleur.



UN FEU D'ARTIFICE AVEC UNE ÉCORCE D'ORANGE.

Les fruits n'en sont pas non plus dépourvus, et dans l'un d'eux, et non des moins parfumés, l'orange, nous allons montrer aisément, autrement que par son odeur, la présence d'un liquide volatil, inflammable, ne laissant pas de traces durables sur le papier, d'une essence, en un mot.

Le matériel qui nous est nécessaire pour faire cette constatation n'est pas bien compliqué, il se compose d'une bougie allumée.

Pressons le zeste d'une orange — ou d'un citron — entre les doigts, à quelques centimètres de la flamme, on voit jaillir de fines gouttelettes qui prennent feu avec un léger bruit d'explosion produisant dans la flamme jusque-là paisible de la bougie, comme un feu d'artifice en miniature.

F. FAIDEAU.

GÉNIE CIVIL

LE PONT SUR LA MANCHE

SUITE ET FIN (1)

Dans le dernier numéro, nous avons décrit la construction du corps de pile, ajoutons, pour être complet, que des tirants en fer réuniront les blocs constituant les parois opposées, et formeront ainsi un réseau métallique concourant à donner à l'ensemble de la construction une solidité à toute épreuve.

On enlèvera la selle lorsque la pile sera arrivée au niveau des plus basses mers; le chaland, par une forte marée, s'introduira entre le sommet de la pile et le plancher de la selle. On assurera son relèvement en pompant l'eau introduite dans sa cale et il prendra en charge la selle pour la transporter sur l'emplacement d'une nouvelle pile.

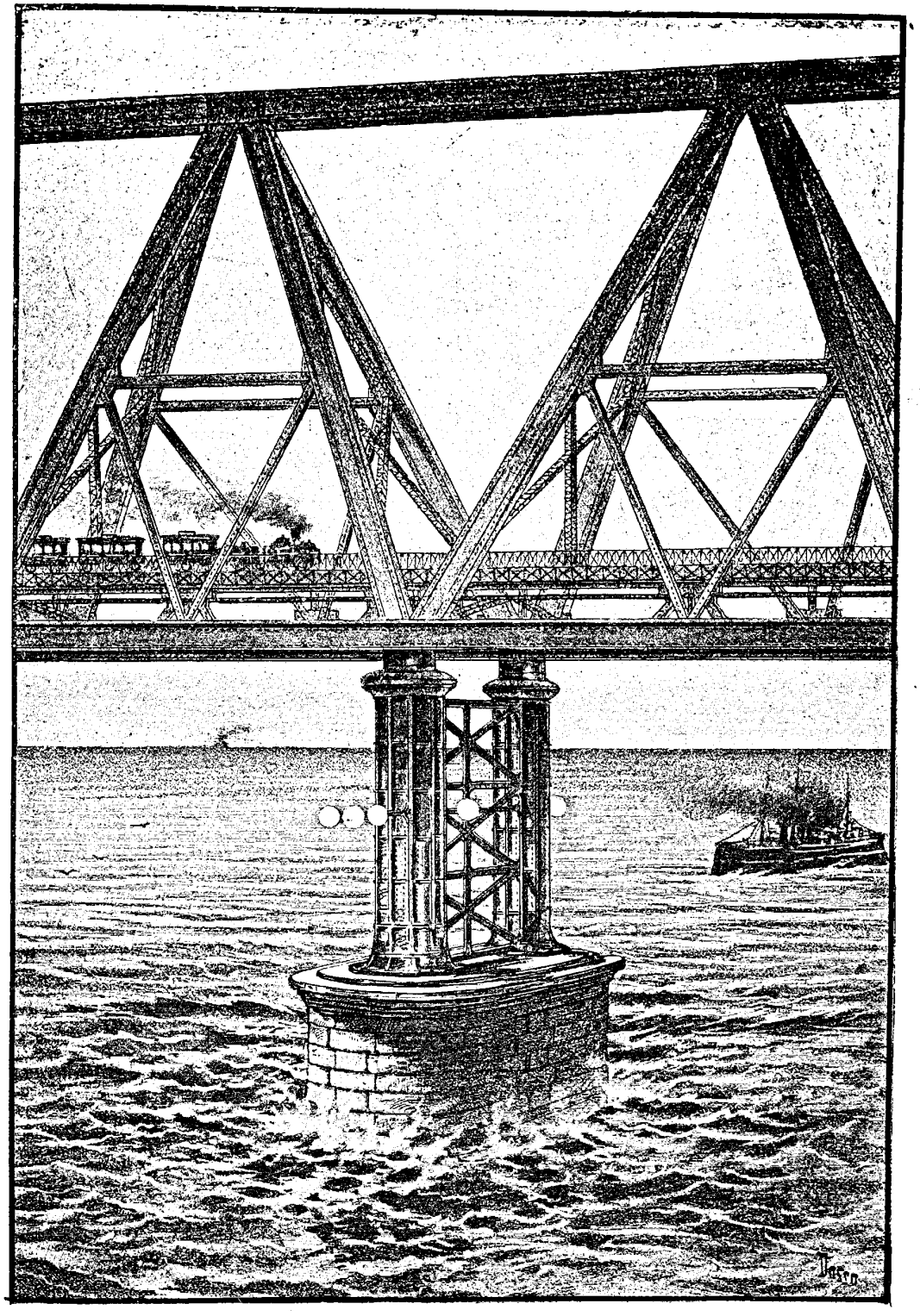
On compte se servir de douze selles à la fois pour la construction des piles du pont, de façon à faire avancer assez vite les travaux.

Lorsque les piles seront construites, il s'agira d'assembler les immenses travées qui constitueront le tablier du pont. Ce tablier reposera sur des colonnes métalliques ayant 8 mètres de diamètre, et pesant chacune 1,000 tonnes.

En 1889, on prévoyait, pour la mise en place des poutres qui doivent constituer le pont, la méthode suivante.

Les poutres auraient été construites à terre par tronçons de 300 mètres; chacun de ces tronçons aurait été chargé sur deux ou trois bateaux, et ainsi apporté à l'emplacement voulu. Dans ces conditions, la poutre pouvait être soumise à des efforts de torsion et de flexion qui l'auraient affaiblie dans ses parties essentielles, et cela sans qu'une vérification fût possible. Placée ensuite sur les piles émergeant à peine de l'eau, la poutre devait être élevée jusqu'à sa hauteur définitive au moyen de verins hydrauliques;

(1) Voir le n° 267.



LE PONT SUR LA MANCHE. — Aspect d'une pile.

c'était là un système compliqué et très long. Dans le projet modifié, les poutres doivent être construites à leur hauteur définitive; on se servira de selles analogues à celles employées pour l'édification des piles. Deux d'entre elles, portant chacune un échafaudage de 50 mètres de hauteur, seront placées de chaque côté d'une pile. Les sommets des échafaudages, réunis entre eux, formeront un plancher de 200 mètres de longueur et sur lequel on assemblera les poutres dont les divers éléments auront été apportés tout préparés.

Les poutres principales, composant la superstructure, sont deux poutres de pont à treillis, se rejoignant à leur sommet, et ayant ainsi une seule nervure supérieure et deux nervures inférieures; la coupe du pont est donc un triangle à sommet supérieur ayant sur les piles une hauteur de 65 mètres.

Les poutres principales régneront sur toute l'étendue de la travée de 400 mètres; elles se prolongeront en outre, de chaque côté de cette dernière, de façon à déborder les piles de soutien de 187m,50. Ainsi, lorsque les deux poutres devant recouvrir deux travées successives de 400 mètres auront été mises en place, il restera au centre de la travée de 500 mètres, séparant les deux travées de 400 mètres, un vide de 125 mètres de longueur. Ce vide sera occupé par une *travée indépendante*, reposant sur les deux extrémités des deux poutres principales. C'est l'application du système du porte-à-faux ou *cantilever*, décrit à propos du pont du Forth (1). La hauteur de la poutre principale, au-dessus des piles, sera réduite à 40 mètres environ au centre de la travée de 400 mètres. L'effort subi par la poutre en cet endroit est, en effet, relativement faible.

Dans toute l'étendue de la travée de 400 mètres, l'écartement des deux poutres qui composent le pont sera uniformément de 25 mètres; cette largeur se réduit progressivement dans les parties en porte-à-faux, et arrive à n'être plus que de 10 mètres à l'extrémité de ces porte-à-faux, à l'origine de la travée indépendante.

Les deux poutres principales qui composent la travée indépendante, sont espacées de 10 mètres d'axe en axe, et elles affectent à leur partie supérieure une forme parabolique, de telle sorte que leur hauteur est de 20 mètres au centre et de 10 mètres aux extrémités.

Les travées de 400 mètres sont interrompues en leur milieu par un appareil de dilatation. Cet appareil est constitué par deux parallélogrammes à grands côtés verticaux. Ces deux parallélogrammes ont un côté commun, et leur autre côté relié aux extrémités des poutres du pont. Ils sont assemblés de telle façon, qu'une force verticale ne puisse leur faire subir aucune déformation. Ils résisteront donc aux charges comme le reste du pont, mais les articulations qui relient leurs côtés permettent aux tiges verticales de s'éloigner ou de se rapprocher, suivant la dilatation ou la contraction du pont, sous l'influence de la température. Deux bras articulés aux extrémités supérieures des côtés extérieurs des parallélogrammes, viendront s'assembler à rotule sur un manchon embrassant la tige centrale. Ces deux bras empêchent toute dénivellation entre les parties symétriques des abouts des poutres. Du côté de la travée indépendante, la dilatation se fait librement, cette travée reposant sur les porte-à-faux par l'intermédiaire de rouleaux.

Toute la superstructure du pont sur la Manche sera faite d'un métal sensiblement plus résistant que celui ordinairement employé dans les ponts métalliques; c'est un acier spécialement fabriqué par les usines du Creusot; il faut un effort de 55 kilogrammes par millimètre carré pour le rompre et sa limite d'élasticité est de 35 kilogrammes par millimètre carré, c'est-à-dire que cette charge de 35 kilogrammes par millimètre carré est celle à partir de laquelle le métal tiré ne revient pas à son état primitif. Or, les pièces du pont ont été calculées de telle façon, qu'elles ne travaillent qu'à raison de 14 kilogrammes par millimètre carré. Dans les conditions les plus défavorables, les pièces pourront travailler à raison de 17 kilogr. 500 par millimètre carré, cela se produira si, durant une tempête, le pont est couvert de trains sur toute son étendue.

Nous avons dit que la section du pont est un triangle; dans l'intérieur de ce triangle, à 8 mètres environ de la base sera disposé un plancher en fer où passeront les voies. Les rails seront placés dans des ornières s'opposant au déraillement.

Nous avons ainsi terminé l'étude de la construction du pont dans ses diverses parties, nous devons maintenant exposer les moyens proposés par les auteurs du projet pour faire disparaître les dangers que le pont pourrait créer aux navires faisant route dans le pas de Calais.

Le tablier du pont sera complètement horizontal, c'est là une différence essentielle avec le pont du Forth ; il sera établi à 61 mètres au-dessus du niveau des basses mers, les navires, quelle que soit la hauteur de leur mâture, pourront donc passer sous le pont en un point quelconque des travées. Ces travées ayant 400 ou 500 mètres, le passage par un temps clair ne présentera aucune difficulté.

On a dit que par les temps de brume, les piles du pont constitueraient autant d'écueils sur lesquels les navires pourraient venir se briser; un système particulier de balisage et d'éclairage fera disparaître ce danger. Chaque pile sera munie, à ses deux extrémités, de trois feux dont on pourra faire varier l'intensité selon le plus ou moins de transparence de l'atmosphère. Ces feux signaleront aux navigateurs l'écueil à éviter; en outre, leur disposition ou leur couleur variant avec chaque pile, le marin pourra déterminer en face de quelle pile et, par suite, en quel point exact du pas de Calais il se trouve. La brume peut être assez épaisse pour que les signaux lumineux deviennent insuffisants; dans ce cas on aura recours aux signaux sonores. Les piles, de dix en dix, seront munies de chaque côté du pont de deux sirènes puissantes, dont la portée dans les conditions

(1) Voir *La Science illustrée*, tome V, page 291.

les plus défavorables sera de 1 mille et demi. Les piles intermédiaires auront chacune une trompette à air comprimé d'une portée minima de 1,000 mètres. Un navire sera donc forcément averti de l'approche du pont. Néanmoins, il pourra ne pas s'apercevoir qu'il court sur une pile. De là la nécessité d'entourer chaque pile d'un réseau assez serré de perches balisées portant à leur extrémité une cloche et placées à une distance de la pile suffisante pour que le navire les rencontrant puisse manœuvrer utilement, il suffira d'ailleurs d'un très faible changement dans la direction du navire, car l'écueil à éviter est parfaitement accore et n'a que 20 mètres de largeur. Les perches seront de dimensions telles qu'un navire quelconque pourra les aborder sans avaries. Ajoutons enfin qu'un service de remorqueurs sera organisé et mis à la disposition du navire qui en fera la demande.

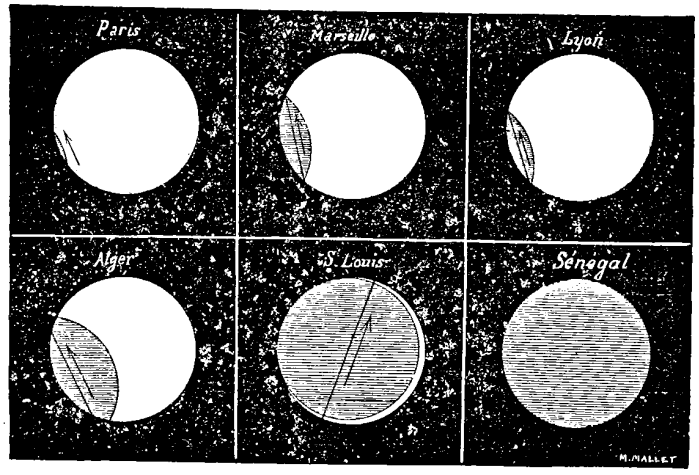
Tel est dans ses grandes lignes le nouveau projet du pont sur la Manche qui sera bientôt soumis à l'approbation du Parlement britannique.

Mais nous devons revenir sur un point de détail qui a son importance pour la navigation. Pendant la construction du pont, il faudra, pour l'édification des piles et le montage des travées, établir de vastes chantiers que les navires devront éviter. Les auteurs du projet ont résolu la question.

On pourra distinguer trois périodes dans la construction du pont. Pendant la première, les travaux d'amorce seront faits sur chaque rive, laissant entre les extrémités de ces amorces un vaste chenal où les navires pourront passer et dont les limites seront signalées par des sirènes et des feux de grande intensité. Plus tard, le chenal central, quoique diminué, existera encore, mais les travaux seront assez avancés pour permettre le passage entre les piles des tronçons d'amorce, déjà éclairées et balisées. Enfin, pendant la troisième période, le chenal central aura complètement disparu, mais le nombre des piles sera suffisant pour permettre un passage facile aux navires.

De la sorte, les bâtiments naviguant dans le pas de Calais, sans être exactement renseignés sur l'état d'avancement des travaux du pont sur la Manche, pourront toujours se diriger, dans ces parages, en toute sécurité.

GEORGES BOREL.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Aspect de la grande éclipse totale du 16 avril dans plusieurs villes de France et des colonies — *Sénégal*, correspond à la station que choisira M. Bigourdan.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

La première partie de l'année dans laquelle nous entrons aurait été considérée par les astrologues comme étant placée directement sous la domination de Saturne. En effet, l'apparition de cette planète se présente dans le mois de mars. Ces chimères ont si complètement disparu que le public ne se doute pas de cette circonstance, qui est intéressante du moins au point de vue astronomique. En effet, elle nous apprend que dans tous les observatoires on étudiera la surface et les satellites de ce globe lointain, aux mouvements si lents, à la lumière si blanche et si singulièrement pénétrante. Comme toujours, la constitution de l'anneau attirera d'une façon toute particulière l'attention des chercheurs. Mais cette année, on fera de grands efforts d'un autre côté. Du haut du mont Hamilton et des environs d'Arequipa, on cherchera à découvrir s'il n'existe pas de nouveaux satellites à placer à côté des huit qui sont connus et dont le nombre n'a point augmenté depuis une quarantaine d'années fécondes en découvertes de toute nature dans le ciel.

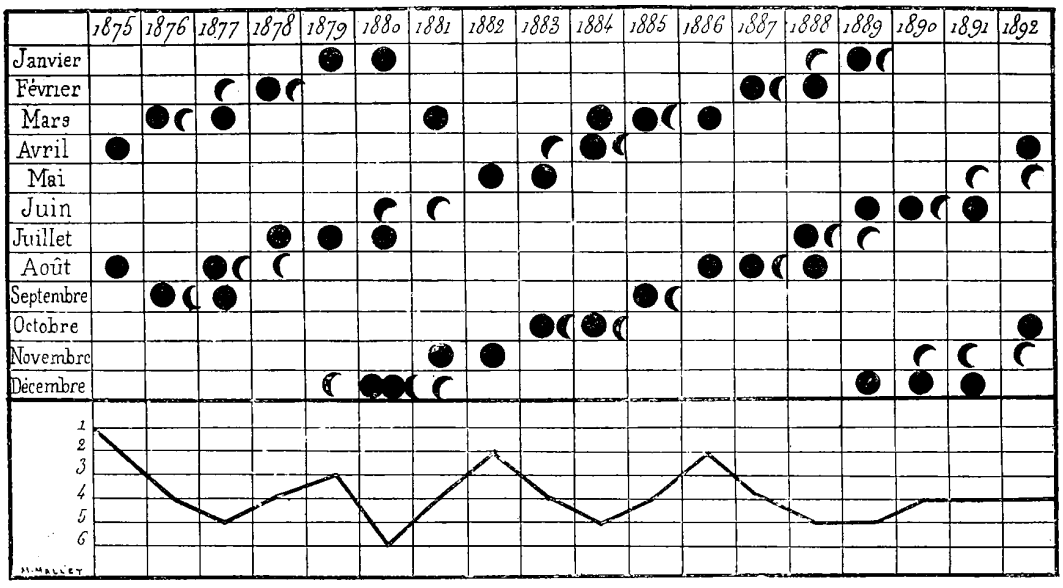
Jupiter ne se montrera dans des situations favorables à son étude que pendant la seconde partie de l'année, car son apparition ne se produira que dans le mois de novembre. On verra alors si le cinquième satellite se retrouve à sa place, si malgré son petit diamètre et son extrême voisinage de la planète, il échappe à toutes les causes de destruction, comme cela est d'ailleurs probable. Ce qui n'est pas moins intéressant à tous les points de vue, c'est la chasse à laquelle on se livrera pour découvrir autour de ce globe magnifique quelques nouveaux frères à ce nain, nouveau né pour les enfants de la Terre.

Les nuits fraîches de l'automne de 1893 seront égayées par la lumière de la planète Vénus, qui se montrera comme étoile du soir. Nul doute que des

(1) Voir le n° 264.

observations soigneuses n'achèvent de restituer à cette planète sa rotation indépendante de son mouvement autour du Soleil, quoi qu'en dise M. Schaparelli et ses amis de France. Quant à Mars, il faudra que les impatients se résignent à attendre 1894 pour chercher si les canaux fameux, désormais réduits à l'état de simples lignes, doivent être rangés au nombre des réalités, ou des illusions fameuses.

Les étoiles filantes qui, au milieu du prochain mois de novembre, se détacheront du radiant du Lion, seront cette année fort nombreuses. En effet, nous approchons sensiblement de la fin de la période de trente-trois ans qui ramène les grandes averses. Cet étonnant spectacle devant se produire en 1898 ou 1899, est déjà des plus curieux en 1893. Il est indispensable de commencer à déterminer exactement les allures du phénomène, si l'on ne veut point être pris au dépourvu lors de l'immense feu d'artifice céleste. Espérons que l'insuccès complet des observations qui en 1892 étaient déjà intéressantes engagera nos confrères à nous aider dans la croisade que nous avons entreprise depuis 1867. Puisse l'exemple donné dans notre ascension nocturne de novembre de cette année déjà lointaine n'être point inutile. Bénie sera la nuit où les astronomes se décideront à faire ce qu'il faut pour pénétrer enfin un mystère dont



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE. — Tableau synoptique des éclipses de Soleil et de Lune pendant le dernier Saro et courbe de leurs fréquences dans les différentes années du cycle.

l'étude est essentielle à une théorie exacte de la constitution du monde.

Elle-même, l'observation des bolides et des météorites a augmenté singulièrement de prix, depuis que l'on a démontré à l'Académie des sciences que quelques-uns de ces débris de corps célestes renfermaient des traces de diamant dans leur structure.

Ce n'est point en vain que M. Janssen aura démontré dans la séance de distribution des prix de 1892 que la physique étouffe à la surface de la terre, et que son ambition est de prendre possession des abîmes de l'Océan et de ceux de l'espace, du domaine du froid et de celui de la chaleur!

Au point de vue des éclipses, l'année 1893 est véritablement remarquable. Il n'y en aura que deux, c'est le moindre nombre que l'on puisse observer, et comme il arrive toujours en pareil cas, les deux éclipses seront toutes les deux des éclipses de Soleil.

Afin de faire comprendre la manière dont se suivent les divers phénomènes de cette espèce, il est bon de ne point oublier que les astronomes chaldéens ont découvert le Saro. C'est une période de dix-huit ans onze jours à la suite de laquelle les éclipses se reproduisent constamment dans le même ordre; sauf de légères modifications de siècle en siècle, qui font que certaines surgissent tandis que d'autres finissent par disparaître.

Les Saros ont complètement cessé de figurer au nombre des formules dont les astronomes font usage. Les calculs numériques basés sur les formules de la mécanique céleste permettent de s'en passer et d'arriver à une précision infiniment plus grande.

Cependant, au point de vue physique, cette antique formule offre un grand intérêt. On peut dire qu'elle permet de classer en familles naturelles les éclipses de Lune et de Soleil, c'est-à-dire les grands événements célestes, qui ont été la base unique de l'astronomie pendant tant de siècles.

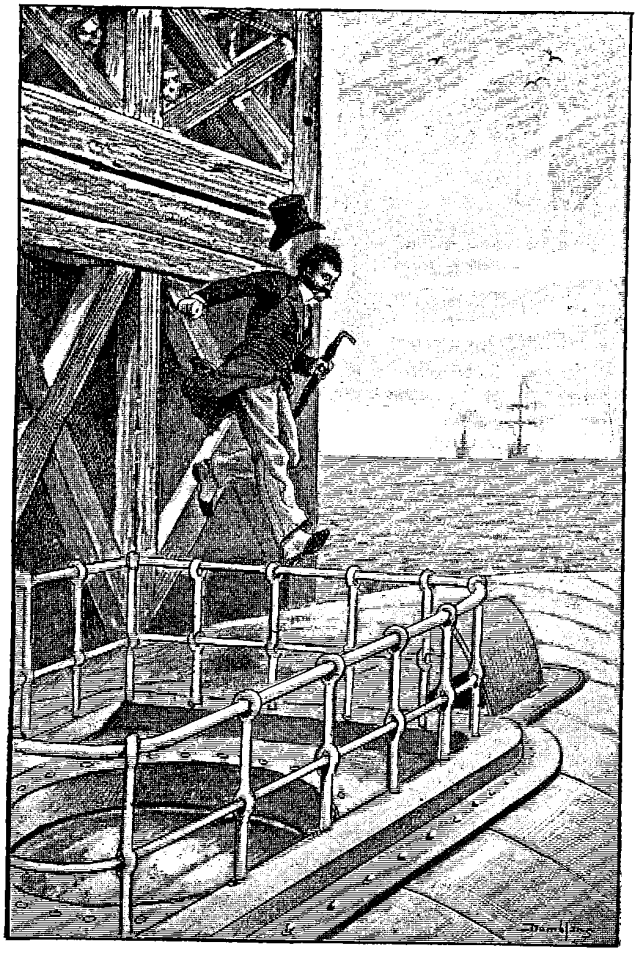
Afin de bien montrer ce que cette connexion a d'intéressant, nous avons fait dresser par M. Mallet, toutes les éclipses du Soleil et de la Lune pendant les années de 1875 à 1892. A première vue on s'aper-

çut qu'il n'y a jamais dans une année plus de six éclipses et qu'il n'y en a jamais moins de deux. Ces années à deux éclipses sont de trois par cycle. Dans le dernier Saro ces années à deux éclipses ont été celles de 1875, 1882 et 1886; dans celui qui commence elles seront 1893, 1900 et 1904. Sauf les réserves que nous avons faites, on pourrait écrire à l'avance les années à deux éclipses du Saro de 1911.

La première éclipse de 1893 sera la seule visible à Paris, elle ne le sera que d'une façon très faible. Elle mangera seulement quelques centièmes du disque. Mais précisément à cause de la faiblesse de l'impression, elle sera très instructive. En effet, on ne verra pas, comme lors du passage de Vénus, une petite tache noire traverser le disque. On verra arriver le long du Soleil un disque noir, dont le diamètre égale à peu près celui de l'astre dont il nous voile la lumière.

Nous avons de plus fait dresser par M. Mallet d'après la *Connaissance des temps*, le tableau du phénomène dans un certain nombre de villes de France et de l'Afrique française. La comparaison de ces figures montrera combien l'aspect change pour des lieux très rapprochés. Si l'on considère l'ensemble de la sphère terrestre on ne s'étonnera donc point de la facilité extrême avec laquelle on a employé les éclipses de Soleil à déterminer la longitude et la latitude des divers lieux de la Terre. Maintenant ces quantités sont déterminées par la télégraphie électrique avec un degré de précision tout à fait supérieur. Par un phénomène de réaction, dont l'histoire des sciences offre une foule d'exemples, les observations d'éclipses faites dans des lieux dont la situation est bien déterminée serviront à perfectionner les formules de la mécanique céleste.

W. DE FONVIELLE.



LE « DÉSIRÉ ». — Brusquement du bord du quai quelqu'un bondit sur le bateau (p. 110, col. 1).

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE « DÉSIRÉ »

PREMIÈRE TRAVERSÉE D'UN BATEAU SOUS-MARIN

SUITE (1)

C'est un homme de quarante ans environ, vigoureux, bien mis, les traits réguliers, mais pâle, défait, l'œil méchant et l'air faux, avec les lèvres trop rouges, les favoris trop noirs, le linge trop blanc et trop de bagues aux doigts, dans le genre de ces « poseurs » que nous avons vu une fois à la *Plaza de Toros*, et que ton mari a appelés, je crois, des « rastaquouères ».

« Qu'est-ce que cela signifie ? s'écrie M. Claudius Bouget, en s'élançant vers l'intrus, l'œil menaçant. Mon bateau n'est pas un cirque, que diable! pour qu'on y entre ainsi, sans crier gare, par un saut périlleux !

— Zé vous démandé pardonn, mossiou, riposta le rastaquouère, avec un accent italien très prononcé. Zé vous démandé pardonn, mais zé souis très pressé ; il faut absoloumennté qué zé sois à Londrés tché soir, et z'ai mannqué le paquébott. Si zé n'aurais pas saouté commé zé viens dé lé fairé, zé né pouvais pas partir. D'ailleurs, zé souis connou... Zé mé nommé *il marchese* dé Maltoti... Voitchi mes papiers! Pouis zé vais tout dé souitté payer mon passazé...

— C'est bon ! c'est bon ! reprit le capitaine, à peine radouci. Du moment que vous avez des papiers... Du moment surtout qu'il est midi cinq... Mais c'est égal ! une autre fois, tâchez d'y mettre moins de sans-gêne.

— Zé vous démandé pardonn, répétait le prétendu

(1) Voir le n° 267.

marquis, de plus en plus blême et tout le corps frémissant d'un tremblement nerveux. Zé vous démandé millé pardonns... Mais zé vous prié, est-tché qué nous allons bientôt partir ?

— Nous partons, dit M. Bouget. Nous sommes partis ! »

Le fait est qu'une trépidation bizarre commença à faire vibrer le plancher et les cloisons, tandis que des moires singulières couraient le long des vitres... Je voulus jeter un dernier coup d'œil sur le monde où l'on respire... C'est alors que j'aperçus le petit monsieur poivre et sel, aux longues moustaches rousses en croc et aux prunelles d'inquisiteur, debout sur la dernière marche de l'escalier de l'embarcadère, avec tout plein de gendarmes, qui faisait de grands bras — et un nez long comme ça — en agitant un papier. Pour sûr, il faisait signe au *Désiré* de ne pas partir. Pour sûr il avait quelque chose à dire au capitaine et comme M. Marigron est chef de la Sûreté, ça devait être quelque chose de très grave et de très pressé. Pour sûr que si j'avais averti le capitaine, ce. ce moment absorbé par la délicate opération de l'appareillage, de ce que j'avais été seule à apercevoir, il eût immédiatement arrêté son bateau... Mais plus souvent que j'aurais fait du zèle pour les beaux yeux d'un magistrat qui tourne le dos aux gens qui le saluent, sous le fallacieux prétexte qu'il est dans l'exercice de ses fonctions.

Au surplus, deux secondes plus tard, l'eau passait par-dessus le bateau, et la terre avait disparu. Nous étions immergés, et j'étais prise tout entière par la nouveauté du spectacle.

Mon Dieu ! que c'est beau !

D'abord, on n'entend rien, si ce n'est le ronflement de la machine électrique, semblable au battement d'ailes d'une mouche géante, les craquements des membrures et un froufrou continu, comme si l'on chiffonnait de la soie dans la pièce voisine, qui est produit par le frottement de l'eau. Pas de secousse, non plus. Rien qui ressemble au mouvement de balançoire, si fatal aux estomacs faibles, des embarcations vieux jeu, ni à l'énervant *tremolo* des chemins de fer. C'est un glissement doux, comme celui d'une lame de couteau qui entrerait dans du beurre....

Mais quelle fête des yeux ! Partout du vert, encore du vert, toujours du vert ! Toute la gamme des verts, avec de fuyantes coulées de jaune et de bleu, depuis le vert tendre des bourgeons frais éclos, jusqu'au vert-bouteille le plus foncé, en passant par l'olive, la pelure de pomme, la grenouille expirante, le poireau, l'outremer et le caca d'oie. C'est un éblouissement d'émeraude. Un reflet verdâtre inonde l'intérieur du bateau, où l'on voit assez clair pour que, sans qu'il soit besoin d'allumer les globes électriques, les deux Anglais continuent imperturbablement leur partie d'écarté, tandis que le vieux savant ratatiné prend fiévreusement des notes, que *il marchese* de Maltoti compulse, non moins fiévreusement, les papiers qu'il tire d'un portefeuille bourré de billets de banque. Nos visages eux-mêmes verdoient : c'est à croire que nous naviguons au sein d'un bocal immense comme les pharmaciens en mettent, en manière d'enseigne, au-devant des becs de gaz de leurs vitrines.

Et là dedans nagent toutes sortes de formes fantastiques : des champignons barbus, pareils à des blocs de gélatine, nacrés, polychromes et transparents, qui sont des méduses ; de longs rubans soyeux, qui sont des algues ; puis, des troupeaux de poissons de toutes tailles et de toutes couleurs. Il y en a des noirs, il y en a des blancs, il y en a des roses, il y en a des bleus, il y en a des irisés — il y en a des jaunes, que le vieux savant ratatiné reconnaît et nomme en latin au passage. Il y en a qui paraissent être d'or, d'autres d'argent ou de cuivre. Il y en a — les raies par exemple — qui ressemblent aux gargouilles des cathédrales gothiques. Est-il possible qu'il y ait tant de différence entre la raie libre, vue ainsi chez elle, et la raie au beurre noir !

Le bateau n'a pas l'air de faire peur à ces bêtes-là. Elles le suivent, tout au contraire, et accourent vers lui de toutes parts du fond de l'abîme, comme des papillons qui s'abattent sur une bougie. Quelques-unes même viennent cogner du nez aux vitres, comme pour demander à entrer... Nous les intéressons sans doute autant qu'elles nous intéressent... Le vieux savant ratatiné est dans le ravissement. Moi aussi. Il n'y a que papa qui pince les lèvres, mais je suppose que c'est de peur de laisser involontairement échapper un cri d'admiration.

(*à suivre.*) ÉMILE GAUTIER.

ASTRONOMIE

L'ANNÉE CHINOISE

SUITE ET FIN (1)

Les années ordinaires des Chinois ont, comme nous l'avons dit, douze mois ou douze lunes ; d'autres années convenablement placées, au nombre de 7, dans le cycle de dix-neuf ans, ont treize mois ou treize lunes ; les lunes intercalaires appartiennent aux années 3, 6, 9, 11, 14, 17 et 19 du cycle. « Les lunes intercalaires, dit M. Biot, sont représentées par un caractère spécial qui est l'expression d'un rit religieux. Dans la résidence impériale, il y a un palais carré, dont les quatre faces regardent les points cardinaux de l'horizon. Le contour de cet édifice est divisé en douze salles, consacrées aux douze lunes ordinaires. Au commencement de chaque lunaison, l'empereur va successivement offrir un sacrifice dans la salle correspondante. Lorsqu'il survient une lune intercalaire, le rit s'accomplit entre les deux battants de la porte qui ouvre le passage d'une salle à l'autre ».

De tout temps des calendriers ou almanachs ont

(1) Voir le n° 267.

été publiés en Chine, et leur débit a toujours été en grandissant, grâce à la crédulité superstitieuse des populations qui vont y chercher chaque jour le pronostic de leur sort, bon ou mauvais. A l'instar des almanachs de Liége, dits « du Messager boiteux », qui notent les jours où l'on peut se couper les ongles, prendre médecine, etc., les auteurs de ces éphémérides astrologiques ne se privent point d'indiquer les jours précis « où il faut se marier pour être heureux, entreprendre une navigation pour arriver à bon port, livrer bataille pour devenir vainqueur, adresser une pétition pour obtenir une place, risquer son avoir au jeu pour gagner une fortune », et autres billevesées du même cru.

L'almanach impérial, qui n'est pas exempt de ces prétentions au sortilège, fixe en outre les jours de deuil officiel où les fonctionnaires publics ne doivent pas revêtir le costume de cérémonie. Ce sont, généralement, les jours anniversaires de la mort des empereurs et des impératrices de la dynastie régnante, et, comme en Chine les femmes vivent bien moins longtemps que les hommes, ce sont elles qui ont la plus large part dans cette liste de deuil officiel.

Certaines fêtes sont mentionnées dans tous les almanachs, parce qu'elles sont observées dans tout l'Empire; mais il en est de particulières aux bouddhistes, d'autres aux Tao-Se, qui ne se trouvent que dans les annuaires publiés par chacune des sectes à l'usage de ses partisans. En général, les fêtes qui ont un caractère purement religieux restent fixées au même jour de la lune, tous les ans, de sorte qu'elles sont mobiles par rapport à l'année solaire; les anniversaires de naissance ou de mort sont supputés d'après la même méthode.

Dans le calendrier que nous avons sous les yeux, nous relevons les indications suivantes: 1er jour de la 1re lune: *Fête du 1er Jour de l'an*; — 7e jour: Fête de la *Naissance de l'homme*; — 10e jour: Fête des *Dieux domestiques*; — 15e jour: Fête des *Lanternes*; — 2e jour de la 2e lune: *Nativité des dieux domestiques*; — 3e: *Naissance du dieu de la littérature*; — 13e: *Naissance du dieu de la mer du Sud*; — 23e: Fête *des Morts* ou *Tsing-Ming*; — 20e jour de la 3e lune: Fête de la *Mère des enfants*; — 23e: Fête de la *Déesse des matelots*; — 28e jour de la 4e lune: Fête de *Yo-Wang, dieu de la médecine*; — 23e jour de la 6e lune: Fête du *Dieu du feu*; — 22e jour de la 7e lune: Fête du *Dieu des richesses*; — 5e jour de la 8e lune: Fête du *Dieu du tonnerre*; — 15e jour de la 10e lune: Fête de *Théou-chin-lin-sse, dieu qui préside à la petite vérole*; — 4e jour de la 11e lune: *Naissance de Confucius*; — 17e: Fête de *Bouddha vivant*; — 16e: Fête solennelle de *Kouan-Yin*, divinité tutélaire des femmes; — 8e jour de la 12e lune: *Ouverture des chasses impériales*; — 23e: Fête du *Printemps*; — 24e: Fête du *Dieu du foyer*; — 30e: *Descente des dieux sur la terre*, etc...

Les connaissances des Chinois sur la théorie du calendrier sont restés longtemps fort incomplètes et « ce n'est guère que sous l'empereur Kang-hi, contemporain de Louis XIV, qu'ils ont appris des jésuites, installés à la cour de Pékin, à calculer avec une exactitude suffisante les mouvements célestes qui déterminent les périodes annuelles. » Et encore, — s'il fallait s'en rapporter à quelques voyageurs plus ou moins bien renseignés, — les astronomes actuels de l'Empire du Milieu auraient perdu l'habitude des tables de logarithmes, à tel point qu'ils auraient recours, tous les ans, à l'obligeance de leurs collègues russes, pour avoir un calendrier dont ils puissent être parfaitement sûrs.

V.-F. MAISONNEUFVE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 décembre 1892.

— *Une nouvelle matière tinctoriale.* On sait que le ruthénium est un des métaux les plus rares, partant les plus chers; c'est aussi de tous les éléments connus celui qui présente les propriétés les plus originales. M. Joly, professeur au laboratoire de chimie de l'École normale, avait déjà fait connaître des composés bien définis du ruthénium, principalement ceux résultant d'une association de cet élément avec le bioxyde d'azote, association qui, se comportant comme un véritable corps simple, s'unit au chlore, au brome, à l'iode et à l'oxygène.

Poursuivant l'étude de ce singulier métal, ce savant soumet aujourd'hui à l'examen de l'Académie plusieurs échantillons d'une matière colorante rouge, résultant d'une combinaison non étudiée encore (oxychlorure de ruthène ammon.), donnant un pouvoir tinctorial comparable à celui des plus riches matières colorantes dérivées du goudron de houille, à celui de la fuchsine, par exemple.

Un cinq-millionième de cette substance est suffisant pour colorer l'eau; elle teint la soie directement, et la couleur ainsi obtenue est stable. Les réactions chimiques de cette nouvelle matière colorante sont également intéressantes.

Les acides la font virer au jaune et les alcalins la ramènent au rouge.

Malheureusement la rareté du métal qui entre dans la composition de cette substance s'oppose pour le moment à ce qu'elle soit employée industriellement. C'est, en résumé, une curiosité scientifique qui n'est pas sans présenter un grand intérêt, car on voit ici un métal jouer le rôle de carbone dans une substance complexe qui a toutes les propriétés d'une matière organique.

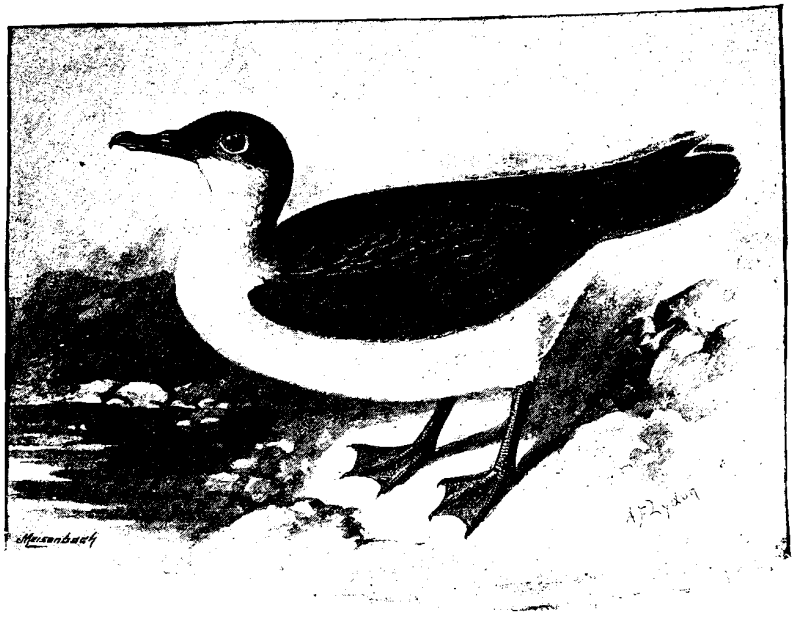
— *Agriculture.* M. Dehérain présente, de la part de MM. A. Müntz et A.-Ch. Girard, une note sur les déperditions de l'azote dans les fumiers de ferme. L'agriculteur ne dispose pas d'une dose suffisante d'azote pour la production des récoltes intensives; il est forcé de recourir à l'achat de nitrate de soude et de sulfate d'ammoniaque, pour augmenter la fertilité de ses terres. S'il pouvait retenir, ne fût-ce qu'en partie, l'azote qui se dégage de ses fumiers, ce sacrifice d'argent lui serait épargné. Aussi un grand intérêt s'attache-t-il à la question des pertes qui se produisent dans les fumiers. Dans la première partie de leur travail, les auteurs montrent que les principales pertes d'azote s'effectuent à l'étable, pendant que le fumier est encore sous les pieds des animaux et qu'elles sont dues à la fermentation extrêmement rapide des urines, sous l'influence des ferments ammoniacaux qui pullulent sur la litière et sur le sol des étables. MM. Müntz et Girard ont trouvé que dans les conditions usuelles de la pratique agricole, il se perd, en moyenne: dans les écuries, 29 pour 100, dans les vacheries, 32 pour 100, dans les bergeries, 50 pour 100 de l'azote donné comme fourrage. Ces pertes sont plus fortes en été qu'en hiver, avec une alimentation sèche qu'avec l'alimentation au vert, avec une litière donnée avec parcimonie qu'avec une litière abondante.

ZOOLOGIE

UN OISEAU POLAIRE

Voyez cet élégant oiseau au plumage argenté, aux pennes aiguës, indices d'une haute puissance de vol; les navigateurs et les baleiniers qui fréquentent les mers glaciales le rencontrent souvent pendant le cours de leurs voyages. C'est le pétrel blanc et noir, genre de palmipède dont les nombreuses espèces possèdent une énorme distribution géographique. Sous toutes les latitudes, le pétrel brave avec sécurité les ouragans et les tempêtes ; il remonte au delà du 83e degré de latitude et peut-être, plus heureux que nous, possède-t-il le secret du pôle! Admirablement doué pour franchir les océans, muni d'un brechet solide pour l'attache des muscles moteurs des ailes, cet infatigable voyageur ne prend de repos qu'en se posant sur un glaçon et se laissant dériver au gré des flots et du vent.

« Vers les parages antarctiques, raconte Forster, les pétrels vivent peut-être un temps considérable sans aliments. Lorsqu'on blesse l'un d'eux, celui-ci rejette à l'instant une grande quantité d'aliments visqueux, que ses congénères avalent sur-le-champ



UN OISEAU POLAIRE. — Le pétrel.

avec une avidité qui indique un long jeûne. Il est probable que ces oiseaux se nourrissent de certains mollusques qui montent à la surface de la mer seulement par les temps calmes. »

Un de ces palmipèdes, capturé et déposé sur le pont du navire, se trouve, à cause de la brièveté de ses pattes et de la longueur de ses ailes, dans l'impossibilité absolue de reprendre son vol. Même sur l'eau, le pétrel attend le moment où la lame et le vent le soulèvent pour le lancer dans l'air.

La famille des pétrels comprend plusieurs espèces, de taille très variable, n'habitant la terre que d'une façon passagère, seulement à l'époque de la ponte; ces oiseaux se cachent alors dans les trous des falaises et nourrissent leurs petits en leur dégorgeant dans le bec la substance à demi digérée et déjà réduite en huile des poissons dont ils font leur pâture. Si on les attaque dans leur retraite, ou si l'on veut dénicher leurs petits, il est nécessaire d'agir avec précaution, car ils lancent aux yeux du chasseur cette huile qui remplit leur jabot. Leur nid est toujours placé dans des endroits difficilement accessibles, et l'ignorance de cette habitude de défense a coûté la vie à quelques naturalistes qui, aveuglés par la régurgitation de l'oiseau, se sont laissé tomber dans la mer.

« Aux îles Feroë, dit M. L. Figuier, on fabrique des chandelles avec la matière oléagineuse que rendent les pétrels. Souvent même les insulaires font de l'animal lui-même le flambeau naturel qui éclaire leurs veillées. Ils passent une mèche au travers du corps de l'oiseau qu'ils viennent de tuer, l'allument et s'en servent comme d'une lampe. C'est l'éclairage économique par excellence ! »

A ce groupe appartient le *pétrel tempête*, dont la grosseur n'excède pas celle d'une hirondelle. Plus n'est besoin pour le marin de consulter le baromètre ou le storm-glass. L'apparition de l'avant-coureur de la tempête indique qu'il faut *veiller au grain*.

M. ROUSSEL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

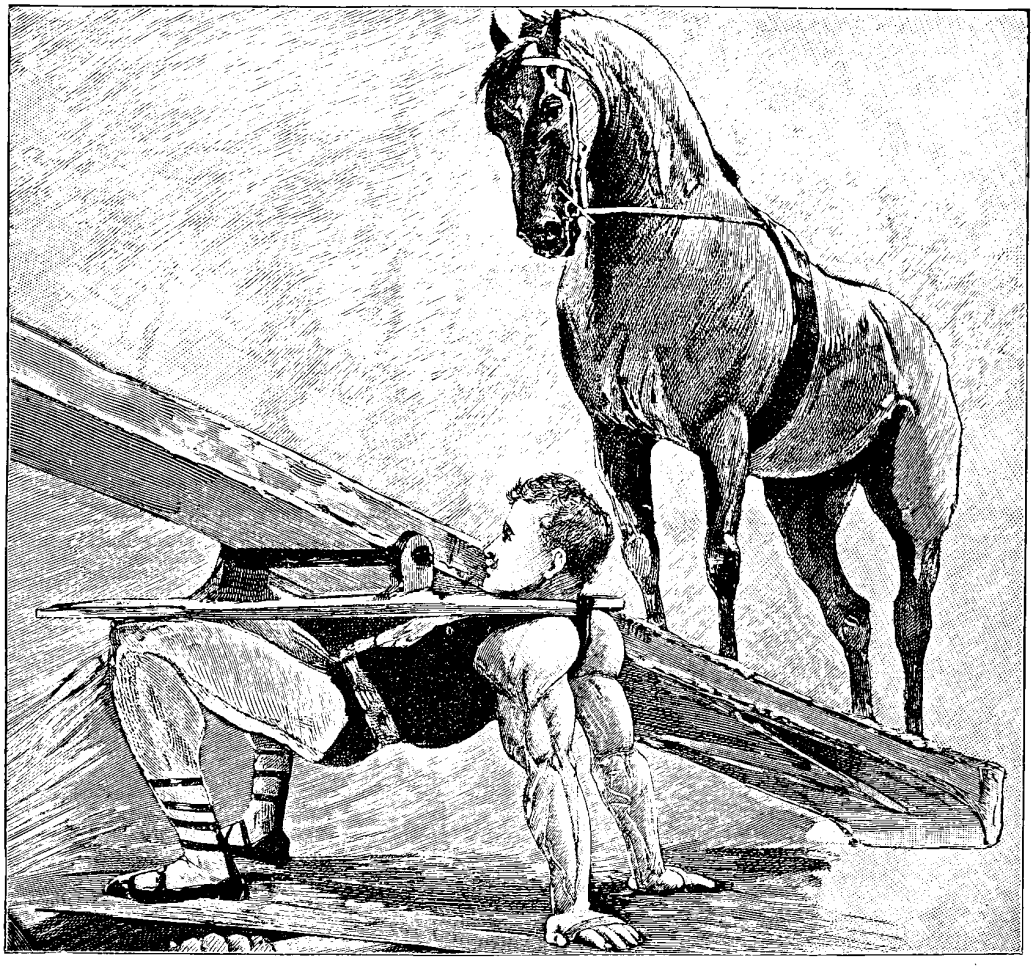
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MYOLOGIE

—

LES ATHLÈTES

Vous connaissez tous les hercules de foire, ces acrobates qui, sans être plus forts souvent que le commun des mortels, arrivent cependant à *tomber* ceux qui veulent lutter avec eux. Il y a, en effet, dans la lutte, une question d'adresse qui permet de suppléer en partie à la force. Le vainqueur des tournois à main plate est toujours celui qui, tout en étant d'une force raisonnable, possède assez de sang-froid et de présence d'esprit pour profiter de toutes les



LES ATHLÈTES. — L'exercice des poneys.

fautes de son adversaire. Au demeurant, la plupart des hercules de profession n'arrivent à la plénitude de leur force que par un entraînement raisonné et suffisamment long. Les exercices mêmes qui semblent exiger le moins d'adresse, comme soulever des poids par exemple, demandent, pour être parfaitement accomplis une pratique journalière. Les muscles, pendant cet entraînement, ne gagnent presque pas en vigueur, mais celui qui s'exerce arrive à leur faire rendre leur maximum d'effort avec le minimum de fatigue.

Il faut ajouter aussi que les hercules de profession possèdent en outre dans leur sac des tours qui, au premier abord, semblent incompréhensibles et dépasser les forces humaines. La science arrive ordinairement à expliquer le pourquoi de ces phénomènes.

Les hercules n'ont guère paru en public que vers le XVIIIe siècle, alors que la troupe de Nicolet faisait *de plus en plus fort*. Dans ce fameux cirque, on voyait surtout des équilibristes et des gymnasiarques dont l'adresse étonnait tous les assistants. Vers la même époque se montrait à Londres un hercule allemand, d'une trentaine d'années, nommé Van Eckeberg. Couché sur le dos, il faisait mettre sur son

ventre une forte enclume sur laquelle on forgeait une barre de fer à grands coups de marteau. On coupait aussi, à froid, une tige de fer sur cette enclume, ou l'on y brisait une grosse pierre. Il répétait toutes ces expériences, étendu sur deux chaises, les pieds et les épaules reposant sur les dossiers. Dans ces conditions, trois ou quatre personnes s'asseyaient sur son ventre et on les voyait monter et descendre, suivant les mouvements de la respiration du bateleur. Enfin, pour en finir, on suspendait à un anneau passé dans sa ceinture une pièce de canon dont l'hercule supportait facilement le poids.

Nous n'insisterons pas sur le tour de l'enclume; l'explication en a été donnée depuis longtemps. Les coups de marteau, dont un seul suffirait pour tuer l'hercule s'il lui était asséné sur le corps, sont à peine ressentis par lui. Leur choc se trouve réparti dans toute la masse du métal et n'arrive pas jusqu'au bateleur. Avec une enclume creuse ou légère, il serait infailliblement écrasé du premier coup.

De plus, il faut bien remarquer que l'endroit où se trouve placée l'enclume est un des plus résistants du corps humain. Elle se trouve en effet au-dessus des os du bassin qui, par leur ensemble, forment une voûte capable de résister à des pressions considérables. Dans l'expérience où Van Eckeberg suspendait un canon à sa ceinture, il semblerait, au premier abord, que les os de la jambe et de la cuisse dussent être brisés net par ce poids tout à fait extraordinaire. Il n'en est rien. Des recherches faites sur la résistance des os, il résulte que ceux qui constituent la jambe peuvent, sans se briser, supporter un poids de 5,000 à 6,000 livres.

Cette force paraît considérable, étant donné surtout la légèreté des os, qui peuvent être assimilés à des cylindres creux; mais il ne faut pas s'en étonner si l'on se rappelle, qu'en mécanique, les ingénieurs ont depuis longtemps découvert ce principe de la résistance énorme des cylindres creux à l'écrasement.

Ainsi donc, l'adresse et la bonne utilisation de ses forces viennent en aide à l'hercule ; il faut cependant avouer que quelques athlètes sont doués d'une force extraordinaire. On cite toujours cet Anglais, âgé de trente et un ans, Thopham, qui arrivait à courber à angle droit une barre de fer de 1 mètre de longueur sur $0^m,025$ de diamètre en la frappant sur son avant-bras gauche. Il courbait autour de son cou une barre semblable en l'appuyant sur sa nuque et rapprochant ses extrémités. Il arrivait ensuite à la redresser, dans la même position. Cette seconde expérience demandait beaucoup plus de force que la première, pour deux raisons. Tout d'abord, dans la première expérience, l'hercule prenait un point d'appui sur sa nuque, tandis que dans la seconde cet appui lui manquait. De plus, il faut tenir compte de la différence de développement qui existe entre les fléchisseurs et les extenseurs des bras, les premiers l'emportant de beaucoup sur les seconds.

Nous disions plus haut que l'entraînement donne aux hercules un grand avantage sur nous tous ; dans ce dernier cas cependant, ainsi que dans le suivant, l'entraînement n'a pas tout fait et ces hercules, dès leur enfance, ont été doués d'une force dépassant la moyenne. Sandow, qui fait des expériences à Londres en ce moment, est né à Konigsberg et a servi dans l'armée prussienne. Il est âgé de vingt-six ans et dit n'avoir jamais rencontré quelqu'un pouvant lutter avec lui. Cela n'a rien de surprenant lorsque l'on connaît les expériences qu'il exécute.

Il soulève des haltères avec facilité, mais, pour qu'on ne puisse l'accuser de tricherie, il a inventé des haltères d'un nouveau genre. Il a fait souder solidement aux extrémités d'une barre de fer deux demi-sphères creuses dans lesquelles montent deux hommes. Il les enlève d'abord sur son épaule, puis saisissant la barre en son milieu il élève le tout à bout de bras, d'une seule main. A la plus basse estimation, le poids de cette haltère, avec les deux hommes, n'est pas de moins de 250 livres, et il faut être doué d'une force vraiment extraordinaire pour enlever cette charge. Notre gravure montre Sandow appuyé sur les pieds et les mains, supportant le poids de deux poneys placés sur une planche en balançoire. C'est pour ce jeune hercule ce qu'il peut faire de plus fort, aussi n'y arrive-t-il, pas toujours. Il suffit que ces deux poneys remuent un peu pour changer les conditions d'équilibre et l'empêcher de résister à leur poids.

Les muscles de Sandow sont développés d'une façon considérable, ce sont des cordes saillantes qui, à la moindre contraction, viennent soulever la peau en dessinant des torsades autour des membres. Aux endroits où, même chez les hommes vigoureux, aucun muscle n'apparaît, on trouve chez lui un relief musculaire bien développé. Il pourrait servir de modèle à un sculpteur qui trouverait sur son corps de précieux renseignements pour la statuaire. Ajoutons enfin que cet hercule ne ressemble en rien aux professionnels et que ses manières et sa figure sont celles d'un gentleman ordinaire.

Quoi que nous en disions, Sandow ne paraît pas cependant être seul de son espèce, puisque le Casino de Paris possède en ce moment un hercule qui répète la plupart des expériences que nous venons de citer et particulièrement l'exercice des deux poneys, qui est le plus fort de tous.

LOUIS MARIN.

NETTOYAGE DES CHAPEAUX DE PAILLE. — Pour rafraîchir les chapeaux de paille blancs on a recommandé la méthode suivante :

Préparez d'abord deux solutions. Le n° 1 : hyposulfite de soude, 10 grammes, glycérine, 5 grammes, alcool, 10 grammes, eau, 75 grammes. — N° 2 : acide citrique, 2 grammes, alcool, 10 grammes, eau, 90 grammes.

Lavez en premier lieu le chapeau avec une éponge imbibée du n° 1 et mettez de côté dans un endroit humide, à la cave si vous voulez, pendant 24 heures, puis appliquez la solution n° 2 et traitez de la même façon.

Pour terminer, repassez le chapeau avec un fer pas trop chaud. Si ce chapeau était primitivement très sale, il faudrait commencer par le laver avant de le blanchir.

HYGIÈNE PUBLIQUE

L'ASSAINISSEMENT DE LA SEINE

PARIS ET LA BANLIEUE

Depuis longtemps déjà les riverains de la basse Seine ont ouvert les hostilités contre Paris, qu'ils accusent d'empoisonner le fleuve en le souillant de ses déjections. Ces derniers mois, le conflit a pris un caractère d'acuité particulier, et la représentation de Seine-et-Oise s'était chargée de porter devant les Chambres les doléances de ses commettants.

Vous avez vu que la lutte a été momentanément suspendue par un vote favorable au système d'assainissement longuement étudié par les ingénieurs de la Ville de Paris et adopté, après examen approfondi, par son conseil municipal, où ne font défaut ni les lumières, ni les sérieuses compétences, ni le travail et la méthode.

La Chambre a bien jugé : les accusations formulées par Seine-et-Oise manquent de fondement; ses prétentions sont excessives, autant qu'injustifiées. On peut, je crois, s'en rendre compte sans trop de peine.

La banlieue accusait Paris d'infecter la Seine de plus en plus par l'application toujours plus étendue du « Tout à l'Égout ». Ce procédé, qui consiste, disait-on, à se débarrasser de ses ordures pour les envoyer chez le voisin, ne pouvait être toléré plus longtemps; Paris devait être mis en demeure de renoncer dans le plus bref délai à de pareils agissements. On pouvait, par exemple, lui imposer la construction immédiate d'un canal par où toutes les eaux d'égout seraient chassées jusqu'à la mer.

Telle est l'accusation et telles sont les conclusions qu'elle formule. Voyons la réponse de l'accusé :

Il est injuste, dit-il, de mettre l'infection de la Seine sur le compte du Tout à l'Égout. Cette infection existait auparavant, et, de plus, elle ne peut être mise exclusivement à la charge de Paris. Quant au système, s'il est appliqué avec ses conséquences logiques, rationnelles, c'est-à-dire avec l'épandage et l'épuration des eaux d'égout par le sol, il peut et doit assainir Paris sans infecter ni le fleuve ni la banlieue.

Cette faculté d'application rationnelle, Paris demande justement, même pour le bien de la banlieue, qu'une coalition de vues étroites et d'intérêts particuliers ne vienne pas la lui enlever. On s'insurge contre l'infection de la Seine, et l'on a parfaitement raison. Mais alors il ne faut pas faire la guerre à l'épandage des eaux d'égout, qui a pour but de ne rendre ses eaux à la rivière qu'après purification par le sol.

Le système a fait ses preuves, non point seulement à Gennevilliers, mais à Berlin, pour la totalité de cette immense ville; à Breslau, à Bruxelles, Francfort, Pesth, Odessa, Milan, Saint-Étienne, Reims et autres grandes cités. On sait que l'hygiène en admet l'innocuité et même le recommande; que l'agriculture en bénéficie grandement; que l'eau, filtrée mécaniquement et chimiquement épurée par son lent passage dans la terre, en sort pure comme de l'eau de source.

On sait aussi que les terrains d'Achères, acquis pour l'épuration des eaux d'égout, sont dans une partie de la forêt éloignée des centres habités, et qu'en supposant des odeurs émises à certains moments par les champs d'épandage, ni Maisons-Laffitte, ni Saint-Germain n'auraient à en souffrir. C'est de là, pourtant, qu'est parti le mouvement de réaction contre le système; des intérêts particuliers se sont d'abord émus : ils sont féroces, on ne l'ignore pas. Quelques avocats habiles et bruyants se sont emparés de l'affaire, l'ont grossie, et finalement se sont fortement emballés sur une fausse piste, entraînant avec eux, contre ses intérêts, toute une population qui ne voit plus qu'une chose : Paris abusant de son énormité pour opprimer la banlieue.

Je dis « emballés sur une fausse piste », car leur attaque vise l'ensemble du plan d'assainissement adopté par la Ville de Paris, alors que le système, avec l'épuration consécutive, prépare au contraire un avenir meilleur, et que les projets de la Ville n'ont jamais envisagé le « Tout à l'Égout » sans l'épuration par le sol, aussi complète que possible.

Ce que pouvait demander Seine-et-Oise, c'est que Paris fît tout pour avancer le moment où pas une goutte d'eau d'égout ne retournerait à la Seine avant d'avoir subi l'épuration.

En même temps, comme la banlieue, au-dessus et au-dessous de Paris, contribue pour une part très notable à la pollution du fleuve, en y déversant directement ses égouts et des résidus de toute sorte, elle devait s'engager à étudier promptement un ensemble de mesures propres à assurer la part d'assainissement qui lui incombe.

A entendre les protestataires, on pourrait croire que la pollution de la Seine date du jour où l'on a autorisé la chute directe des cabinets d'aisances à l'égout. En réalité, l'infection du fleuve existe depuis des siècles. Ne sait-on pas que de tout temps le vieil Hôtel-Dieu se débarrassait de ses immondices de tout genre en les jetant à la Seine? qu'autrefois, la plupart des propriétaires riverains évacuaient dans le fleuve et leurs eaux ménagères et leurs cabinets d'aisances? que les vieux égouts de presque toute la rive gauche descendaient tout droit à la rivière? que la vidange ne se faisait pas faute d'y décharger ses tonneaux?

Or, qu'a fait l'administration parisienne aujourd'hui si attaquée? Quels principes ont voulu appliquer MM. Belgrand, Alphand, Durand-Claye, etc., parmi les ingénieurs; et avec eux MM. Bourneville, Trélat, Proust, plusieurs conseils municipaux? Tous leurs travaux de réfection des égouts, de perfectionnements du réseau ont eu pour but et pour résultat de supprimer le déversement à la Seine et d'assainir le fleuve dans la traversée de Paris; en second lieu, de prendre les eaux polluées à l'extrémité des collecteurs et de les refouler au loin sur les champs d'épandage, qui les purifient absolument.

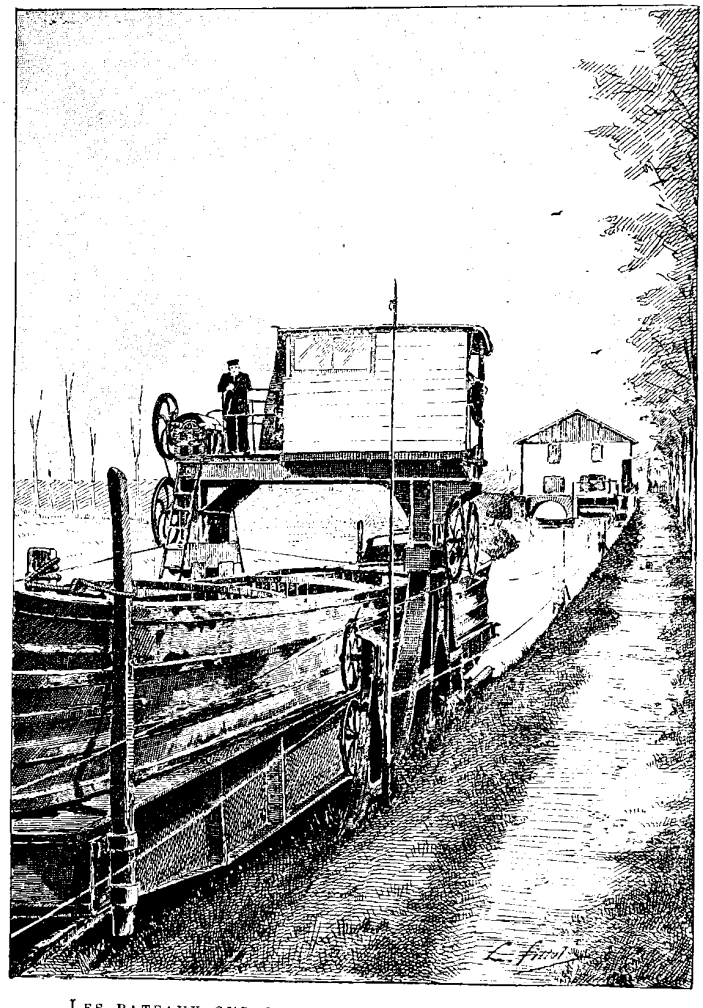
Tous ont estimé que l'évacuation immédiate des vidanges et des matières usées constituait un progrès considérable sur le système des fosses d'aisances de tout genre, ce qui les a conduits au Tout à l'Égout. Mais sur 80,000 maisons parisiennes, moins de 3,000 jusqu'ici évacuent directement leurs matières à l'égout, et le système ne s'étend qu'avec le développement parallèle des moyens d'épuration.

C'est toujours ainsi que la question a été comprise par la Ville de Paris et par les hommes distingués chargés de ses intérêts sanitaires. Il faudrait seulement donner à la capitale le temps et la faculté de compléter un système d'assainissement qui ne fournira la vraie mesure de sa valeur qu'après réalisation d'un ensemble suffisant de travaux.

Quelques mots, pour finir, sur le programme en cours d'exécution. C'est en mai 1869, dit M. Bourneville, qui a publié sur la question un rapport complet et remarquable, que l'eau d'égout arriva pour la première fois sur les terrains de Gennevilliers. L'expérience commença sur 6 hectares : en 1872 elle s'étendit à 31 hectares, pour en comprendre 200 en 1875, 640 à la fin de 1886, plus de 900 aujourd'hui.

Les terrains d'Achères, puis ceux de Méry, Pierrelaye et les Mureaux offriront ensemble une surface de 7,000 hectares. Avec cela, on pourra assurer l'épandage dans de bonnes conditions de toutes les eaux d'égout de Paris, additionnées même de celles de la banlieue. On verrait plus tard à prolonger les conduites d'amenée et à chercher de nouveaux terrains.

Les travaux, en cours ou projetés, comprennent : l'augmentation de force motrice à l'usine de Clichy, qui prend les eaux aux collecteurs et les refoule vers les champs d'épuration ; un siphon de $2^m,30$ de diamètre traversant la Seine en souterrain ; une usine de relèvement des eaux au Petit-Gennevilliers ; un pont de 220 mètres pour la seconde traversée de la Seine ; ce pont donne passage à quatre conduites de refoulement de $1^m,10$ de diamètre, en acier, auxquelles font suite deux conduites en acier (diamètre, $1^m,80$) ; la Seine est franchie une troisième fois en siphons pour gagner les terrains d'Achères. L'usine du Petit-Gennevilliers élève suffisamment les eaux pour les distribuer sur ces terrains, comme sur ceux de Méry, Pierrelaye et les Mureaux.



LES BATEAUX SUR CHEMIN DE FER. — Le garage à Beauval.

J'ai laissé de côté l'intérêt agricole et économique qui s'attache à l'épuration des eaux d'égout par le sol ; il a cependant sa grande importance, et la preuve c'est que la valeur des terrains de Gennevilliers a quintuplé en quelques années ; en même temps, la population y devenait beaucoup plus dense, et *la mortalité y descendait* de 32 pour 1,000 en 1865 à 22 pour 1,000 en 1876.

Le canal d'évacuation vers la mer, dont on a parlé, serait une conception économique déplorable s'il devait envoyer perdre dans l'Océan la masse énorme d'engrais de premier ordre charriée par les eaux vannes de Paris ; s'il devait, au contraire, les distribuer sur son parcours à la demande des riverains, il rentrerait pleinement dans la conception, tant attaquée, des représentants de Paris.

E. LALANNE.

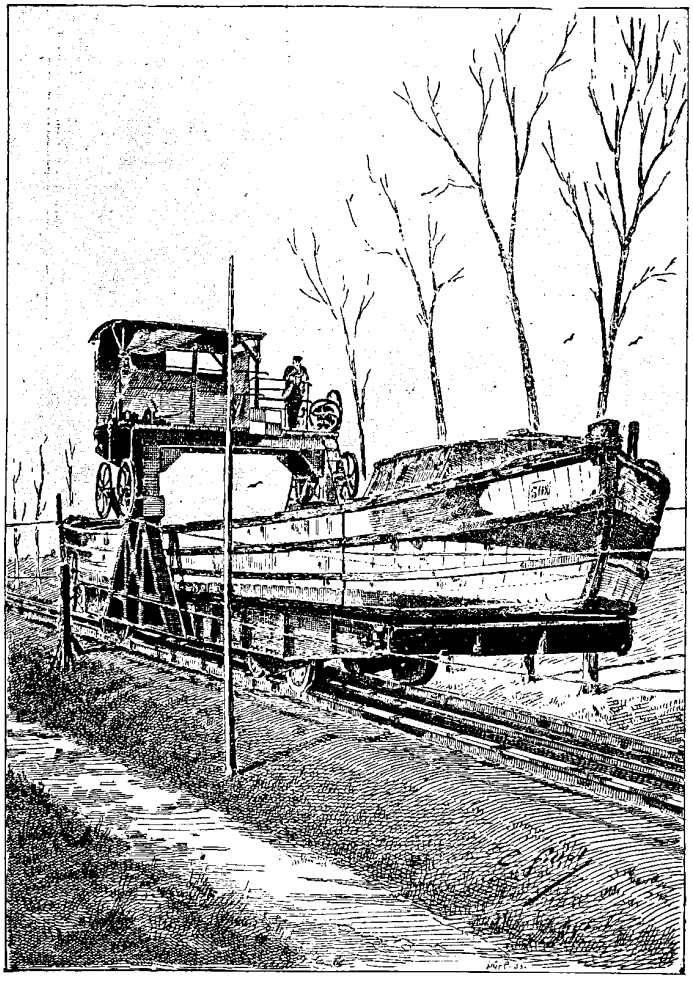
GÉNIE CIVIL

LES BATEAUX SUR CHEMIN DE FER

Dans un précédent article (1), notre directeur, M. Louis Figuier, a décrit, à nos lecteurs, le système que comptent employer les Américains pour transporter les navires du golfe de Saint-Laurent dans la baie de Fundy. Pour faire gagner aux bateaux une distance variant de 500 à 700 milles marins, suivant qu'il s'agit de voiliers ou de steamers, on les enlèvera sur des trucs qui, montés sur rails, permettront leur transport rapide à travers l'isthme de Chignecto.

Ce que les Américains sont en train de faire, dans des proportions considérables, vient d'être réalisé en France sur une échelle beaucoup plus petite. Si l'on examine la carte des canaux de France on est frappé par les immenses détours qui sont souvent imposés aux chalands voulant passer d'un bassin à un autre, souvent fort rapprochés en réalité, mais que des différences de niveau ne permettent pas de faire communiquer par l'intermédiaire d'un canal.

Il en est ainsi pour les canaux de l'Ourcq et de la Marne. Depuis Meaux, ils sont sensiblement parallèles et distants l'un de l'autre de 1 kilomètre au plus, cependant il est impossible de les faire communiquer sans frais de construction considérables. En effet, la différence de niveau entre ces deux voies est de 12m,70. Pour franchir cette hauteur, il aurait fallu entreprendre des travaux d'éclusage disproportionnés avec le but à atteindre. Aussi, jusqu'à présent, tous les bateaux faisaient-ils le tour par Paris pour passer d'un canal dans l'autre. C'était s'imposer un supplément de route de plus de 100 kilomètres. La dépense était encore moins grande toutefois que celle nécessitée par la construction d'un canal de jonction.



LES BATEAUX SUR CHEMIN DE FER. — Transbordement d'un chaland.

M. Jules Fournier, entrepreneur de transports de Meaux, a eu l'heureuse idée de transporter les bateaux d'un canal à l'autre au moyen d'un petit chemin de fer. Pour réaliser sa conception, il a fait creuser à Beauval, point où les deux canaux sont le plus rapprochés, deux petits ports dans lesquels se garent les bateaux qui veulent passer d'un canal sur l'autre.

Le chaland tout chargé est glissé sur un truc immergé dans l'eau et solidement amarré. Surmontant le wagon, et à une hauteur suffisante pour qu'un chaland puisse passer, se trouve la machine qui actionne le chemin de fer. C'est un système à crémaillère, grâce auquel les bateaux montent ou descendent vers l'un des canaux, à une vitesse modérée.

Les travaux ont été rapidement exécutés par M. Mallet, ingénieur civil. Ils n'ont coûté que 100,000 francs à leur entrepreneur, ce qui est peu si l'on songe aux immenses services que ce chemin de fer a déjà rendus. Il a, en effet, transporté jusqu'à présent, sans le moindre accident, un millier de bateaux, pesant environ 75 tonnes.

Il serait à souhaiter que cet exemple fût suivi un peu partout; le système employé est très pratique et d'un prix peu élevé.

BERNARD LAVEAU.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome VIII, p. 90.

CURIOSITÉS ARCHÉOLOGIQUES

Le plus antique herbier du monde.

On a réuni, au Museum égyptien du Caire, une collection de plantes sèches qui constitue le plus vieil herbier du globe. La plupart de ces végétaux, en effet, récoltés il y a plus de quarante siècles, et conservés dans les sarcophages de l'antique Égypte, ont été mis au jour par les recherches de Mariette et de M. Maspero.

Soumis à la détermination des botanistes et en particulier de l'explorateur Schweinfurth, on a reconnu parmi ces plantes les espèces les plus variées. Dans les vases de terre que les Égyptiens plaçaient sur le sol du tombeau, ont été trouvées des plantes ou des graines comestibles qui étaient destinées à la nourriture du mort dans sa demeure éternelle et, autour des corps, s'enroulaient des couronnes et des guirlandes de fleurs auxquelles était attribué un pouvoir magique.

En ouvrant les sarcophages, dit Schweinfurth, la momie apparaissait couverte de fleurs de lotus fixées sur les bandelettes extérieures du suaire. A côté du corps reposaient des gerbes et des bouquets. Des couronnes disposées en cercles concentriques couvraient la poitrine du mort et des guirlandes étaient enroulées autour de sa tête. Ces dispositions de fleurs caractérisent les rites funéraires de l'ancienne Égypte; on ne les rencontre nulle part ailleurs. Tout l'espace situé entre les bandelettes et le suaire de la momie était garni de couronnes aplaties et très minces. Pour fabriquer celles-ci, on ployait des feuilles rigides entre les bords desquelles on pinçait de petites fleurs ou des pétales. Le tout était soigneusement attaché au moyen de fibres de palmier, et chaque groupe de fleurs, enfilé en série, formait une guirlande ou une couronne.

Le prix élevé de ces décorations florales, accessible seulement aux riches, est la cause de leur rareté relative. Les gens de la classe moyenne se contentaient d'enluminures grossières sur les parois du cercueil.

A l'époque gréco-romaine, l'usage s'implanta d'ajouter aux fleurs des couronnes d'olives. Cette coutume paraît avoir été importée par les Grecs.

La plupart des plantes retrouvées dans les sarcophages égyptiens sont dans un état de conservation si remarquable qu'elles peuvent être maniées, après une immersion dans l'eau chaude, comme les spécimens desséchés d'un herbier moderne. Chez quelques fleurs, les parties les mieux protégées, comme le pistil et les étamines étaient parfaitement intacts, malgré leur extrême délicatesse. La conservation des couleurs est aussi parfaite. Les tons, légèrement fanés, n'offrent pas une grande différence avec ceux des plantes récemment cueillies.

Certaines feuilles de melon d'eau montrent encore une partie de leur chlorophylle, c'est-à-dire de leur matière colorante verte.

Quel est l'âge de ces respectables végétaux? Nous possédons des restes de repas funéraires remontant à la Ve dynastie (3,000 ans avant J.-C.). Les pyramides de brique de Dalschour ont fourni un échantillon admirablement conservé de trèfle (*medicago hispida*) et dans une tombe à Sakkarah on a recueilli une grande quantité de grains d'orge. Nous devons aux recherches de Mariette-bey la découverte des restes, encore plus riches, de la XIIe dynastie (2,500 ans avant l'ère chrétienne). C'est par quantités considérables que l'on compte les grains de moutarde, capsules de graines de lin, courges, lentilles, fèves, figues, aiguilles de pin, baies de genévrier, etc.

Les trouvailles les plus précieuses pour l'herbier du Caire ont été les fleurs et les feuilles que l'on a extraites d'une momie à Deir el Bahari, en 1881, ainsi que des sarcophages d'Ahmès Ier, Amenopeth Ier, et de Rhamsès II (XVIIIe et XIXe dynasties).

Une certaine difficulté surgit au sujet de la détermination exacte de la plupart de ces fleurs. Beaucoup de tombes ont été ouvertes, des momies démaillotées dans un but de vénération ou de piété, quelquefois cinq siècles après leur fermeture, et il est alors impossible d'affirmer si les fleurs datent de la première ou de la deuxième période. En tout cas, elles sont au moins vieilles de 3,000 ans, tandis que le plus vieil herbier conservé dans les collections européennes date à peine de 400 ans.

Parmi les plantes généralement destinées à la parure de la momie, il faut citer : *lotus blanc* et *bleu*, *pavot rouge*, *delphinule pied d'alouette*, *rose trémière*, *chrysanthème*, *safran*, *grenadier*, feuilles de *saule*, *graminées*.

Pendant la période gréco-romaine, on ajouta les feuilles de *céleri*, probablement à cause de leurs propriétés balsamiques. Les célèbres *oignons* d'Égypte, le *poireau*, l'*ail*, jouent aussi un rôle important dans les offrandes funéraires.

Les Égyptiens croyaient que le mort devait être approvisionné de vin. Mais on ne le lui offrait pas sous la forme liquide, on déposait à côté de lui des grappes de raisin, ainsi que des grains d'orge pour assurer sa provision de bière.

A-t-on pu faire germer, comme plusieurs auteurs le prétendent, les graines extraites des sarcophages? Cela est peu probable, car tous les grains de blé ou d'orge étaient préalablement séchés au four et rôtis partiellement. Si, par hasard, du *blé de momie* a pu germer un jour, c'est que les Arabes, qui font un grand commerce de momies, ont l'habitude de mélanger du froment avec le blé antique.

Une des conclusions générales que l'on peut tirer de l'étude des herbiers de l'ancienne Égypte, c'est que cette contrée n'a pas subi de changements climatériques appréciables depuis 4,000 ans. Cette conclusion fera peut-être réfléchir les gens qui annoncent comme prochaine la fin de la Terre par son refroidissement; il y a refroidissement si l'on veut, mais assez lent pour que, ni nous, ni nos neveux ou arrières-neveux ne puissent s'en apercevoir.

M. ROUSSEL.

GÉOLOGIE

—

LE SOL DE LA SUÈDE

La presqu'île scandinave — formée de deux royaumes indépendants, la Suède et la Norvège, réunis sous le même sceptre — est un vaste plateau granitique de 600 à 900 mètres d'altitude, qui sert de piédestal à un ensemble de massifs, isolés par des entailles profondes, et ne se rattache au continent que dans la partie nord-est.

La longueur de son immense littoral peut être évaluée à plus de 5,000 kilomètres, tandis que le développement des côtes de France n'est que de 3,140 kilomètres, sans comprendre les indentations moindres de 5 kilomètres.

Baignées par la mer Baltique et le golfe de Bothnie, le détroit de Sund, le Cattégat, le Skager-Rack, la mer du Nord, l'océan Atlantique et l'océan Glacial arctique, les côtes décrivent des courbes formées par une multitude de golfes et de criques et sont protégées contre la violence de la mer par des îles et des îlots sans nombre.

La Suède occupe les parties méridionale et orientale de la péninsule (58 pour 100) et la Norvège le reste. Les Royaumes-Unis forment le plus grand pays de l'Europe après la Russie et comptent six millions d'âmes ; dont 70 pour 100 appartiennent à la Suède — sur un territoire de 761,500 kilomètres carrés. Les chaînes se dressent escarpées avec leurs bords déchirés et leurs flancs crevassés sur l'Atlantique, en Norvège ; elles s'abaissent en plateaux et en terrasses allongées vers la Baltique et le golfe de Bothnie en Suède. Le géographe Fortell a comparé tout le massif scandinave « à une vague prodigieuse qui se serait figée soudain au moment de déferler. »

La Suède dont nous parlerons spécialement ici, est pour ainsi dire formée des extrêmes de la série des terrains géologiques. Aux roches cristallines de la période primitive succèdent immédiatement, dans la plupart des localités, des couches peu cohérentes de la période quaternaire ; les formations intermédiaires n'y sont représentées qu'en partie, et parmi elles la silurienne seule a quelque importance.

Le dixième du sol appartient aux prairies, aux champs et aux jardins, un autre dixième aux lacs, les quarante-trois centièmes aux forêts, le reste à la nudité.

Dans la vaste région couverte par les formations de la période primitive, se rencontrent alternativement les gneiss et les granites. La partie la plus récente de cette même période est formée de roches, contenant les gisements des minerais les plus nombreux et les plus puissants du centre de la Suède. De vastes bancs calcaires cristallins, d'où l'on tire le marbre suédois, apparaissent fréquemment dans le voisinage de ces terrains.

Les granites, d'aspects variés et d'âges divers, semblent néanmoins appartenir à l'époque primitive et se trouvent généralement en amas d'une grande étendue, disséminés sur la ligne médiane du pays, du nord au sud. Les gneiss dominent sur les côtes, les granites dans l'intérieur. Les gros cristaux des « pegmatit-granit » — roches composées d'orthose et de quartz — se présentent çà et là sous forme de filons, surtout dans le gneiss, et constituent parfois — dans l'archipel de Stockholm par exemple — une véritable mine de feldspath pur, activement exploité et employé pour la fabrication de la porcelaine.

Citons encore, parmi les roches éruptives, les porphyres ou dalécarlie et les pierres vertes, en filons, parfois en nappes étendues sur des couches sédimentaires. Le basalte se rencontre en petite quantité dans la province de Scanie.

Les terrains siluriens — où apparurent les premières plantes et les premiers animaux — couvrent d'assez larges espaces, dont le plus grand, dans le Jemtland, embrasse plus de 100 milles carrés et se continue jusqu'en Laponie. En Dalécarlie et en Herjeâdalen, de vastes contrées montagneuses, formées de grès et de quartz, sont, en partie plus récentes, en partie de même date, que les couches siluriennes voisines.

Les formations siluriennes pures ont presque toutes la même disposition : sur le roc primitif apparaît d'abord le grès, puis le schiste alumineux avec la pierre bitumineuse, ensuite la pierre calcaire et l'argile schisteuse. Au-dessus s'étend souvent une couche de trapp (sorte de basalte antique).

Les grès s'emploient comme matériaux de construction et comme pierres meulières ; le schiste alumineux est utilisé, tantôt comme mine d'alun, tantôt pour le chauffage des fours à chaux. On taille dans les pierres calcaires des carreaux et autres matériaux de construction ; on les recherche aussi comme pierre à chaux. Un mélange de schiste alumineux, moulu et brûlé avec une partie de chaux, donne un ciment hydraulique très estimé.

Les autres formations antérieures quaternaires se rencontrent exclusivement dans la partie sud du royaume, en Scanie. Dans la partie nord-ouest, se déploient quelques couches d'argile et de grès : on y trouve les rares houillères de la Suède. L'argile est assez souvent réfractaire, c'est-à-dire ne se décompose pas au feu. Des formations de l'époque crétacée couvrent le sud-ouest et une portion de l'est de la Scanie.

Parmi les plus anciennes formations de l'époque quaternaire — toutes glaciales ou post-glaciales — sont des moraines de glaciers primitifs, formées par l'écroulement de la base inférieure du roc. Partout où ces moraines s'étaient affaissées sous le niveau de la mer, elles ont été couvertes par des couches marines.

Au-dessus de cette limite marine — dont la couche moyenne paraît être de 150 mètres au-dessus du niveau de la mer dans la Suède centrale — les moraines constituent la surface du sol. Au-dessous de cette limite, la surface montagneuse, à nu, est entourée des couches de sable et d'argile de la période quaternaire.

Aux formations de la quatrième époque se rapportent les bancs de sable, terrains de transport. Ce sont des bandes longues, mais minces et composées exclusivement de sable et de graviers entremêlés de cailloux roulés : on peut les suivre sur un parcours de 200 à 300 kilomètres.

Stockholm est bâti sur un de ces bancs de sable.

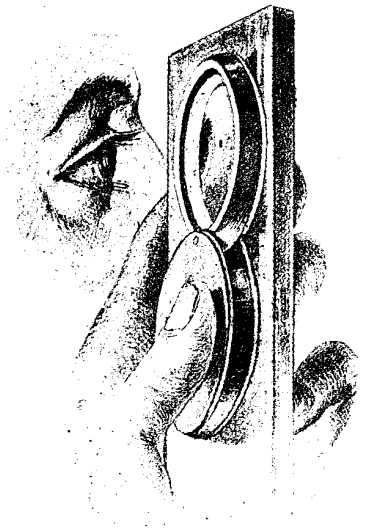
Bien que le terrain de transport exige de pénibles travaux pour devenir arable, il ne donne pas le plus souvent un sol ingrat, à cause de sa nature pierreuse, et le sol devient excellent pour la culture dans les régions où se trouvent comme matériaux des terres argileuses ou calcaires.

Les argiles marneuses, au contraire, se travaillent facilement et sont activement employées à l'amendement des champs. L'argile glaciale contient le plus souvent de 20 à 30 pour 100 de terre calcaire carbonifère, qui augmente beaucoup sa fécondité.

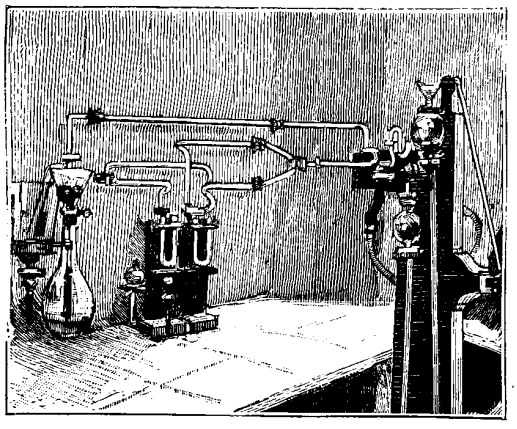
Dans les cultures où la terre arable consiste en terrain de transport, les champs sont sur des hauteurs et dispersés en petits lopins. Dans les couches d'argile marneuse, la terre cultivée est spacieuse et les terrains d'une autre nature sont généralement abandonnés à la végétation forestière : les champs de culture y sont plus grands et plus rapprochés les uns des autres.

Les forêts fournissent, par an, 30 millions de mètres cubes de bois, pour le chauffage et les constructions ; la péninsule a plus de trois mille scieries. Le fer est exploité dans sept cents mines dont la plupart contiennent 70 à 80 pour 100 de métal pur. Outre les mines de cuivre, d'argent, de graphite, de plomb, de soufre, de lignite, on extrait, près du Sund, 200,000 tonnes de houille par an ; mais le fer ne se travaille qu'au charbon de bois (265,000 tonnes en 1884) et ne donne, par conséquent, qu'un très faible rendement.

V.-F. MAISONNEUFVE.



EXTRACTION D'UN CORPS ÉTRANGER DE L'ŒIL.



LE LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE.
L'appareil pour séparer les gaz du sang.

CHIRURGIE DOMESTIQUE

PROCÉDÉ D'EXTRACTION

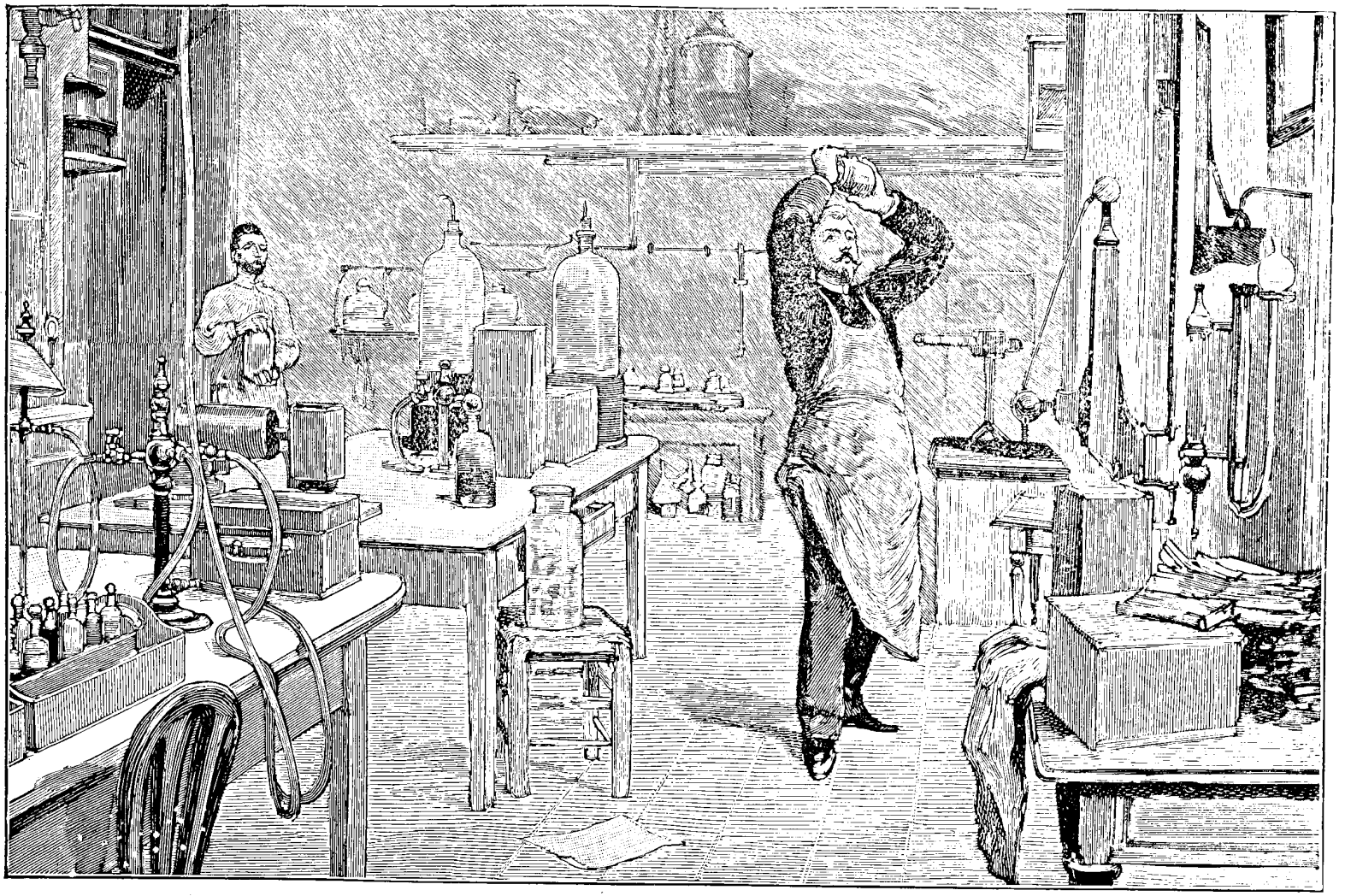
D'UN CORPS ÉTRANGER INTRODUIT DANS L'ŒIL

Il n'y a personne qui n'ait connaissance de la douleur ressentie à la présence d'un corps étranger dans l'œil, que ce soit de la cendre, une escarbille, du sable ou une particule d'acier. On désire en être débarrassé aussi promptement que possible, non seulement à cause de la souffrance, mais parce qu'il vient s'y ajouter l'appréhension que l'élément étranger, de plus en plus enchâtonné dans les tissus, n'y produise une inflammation sérieuse qui dure toujours après l'éloignement de la substance nuisible.

Il nous répugne généralement de laisser toucher à nos organes visuels, surtout s'il s'agit d'opérations chirurgicales, et quand, affligés d'une semblable infortune, nous pouvons nous aider nous-mêmes, nous le faisons volontiers.

Lorsque le corps introduit a des dimensions telles qu'il puisse être visible dans un miroir ordinaire, il est facilement enlevé par les procédés simples. Souvent, il est si petit que le moyen indiqué ne permet pas de le découvrir, et qu'il faut recourir à des lunettes. Dans l'un et l'autre cas un miroir ordinaire est insuffisant ; on emploiera alors un miroir concave ou grossissant. Celui-ci montrera l'objet sans l'intermédiaire de lunettes.

Quand la substance étrangère consiste en particules poussées à un très haut degré de division, tel que du sable ou de la poussière, un pinceau de poils de chameau humide est employé avec avantage à l'opération. Si aucun de ces moyens ne donne de résultat, il faut promptement recourir à l'oculiste. Cependant, avec une loupe de poche ayant un diamètre de 2 centimètres 1/2 à 3 centimètres et une distance focale de 6 centimètres à 7 centimètres 1/2, combinée



LE LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE. — La salle de chimie.

avec un miroir ordinaire, dans la position qu'indique notre dessin, c'est-à-dire en appliquant la loupe sur la surface plane du miroir, on arrive encore à découvrir et à extirper les corps d'une très grande ténuité. E. D.

MÉDECINE LÉGALE

LE LABORATOIRE DE TOXICOLOGIE

L'attention du public est attirée en ce moment par les travaux du laboratoire de toxicologie. Ce laboratoire, de création assez récente, est peu connu. C'est le doyen de la Faculté de médecine, le professeur Brouardel, qui en est le véritable créateur. Il a montré que les autopsies ne sauraient être complètes, si elles se bornaient à la seule inspection microscopique du cadavre. A cette seule inspection, le médecin légiste peut avoir des présomptions sur la nature de la mort, parfois même la certitude, mais, dans bien des cas, il faut pratiquer un examen histologique, regarder les tissus au microscope de façon à chercher dans ceux-ci les lésions révélatrices ou à en extraire les poisons qui peuvent s'y être emmagasinés; enfin, si les caractères chimiques de ces poisons sont incertains, l'expérimentation sur les animaux devient nécessaire afin de reconnaître la nature du poison par les effets qu'il produit.

Toutes ces recherches étaient faites autrefois dans des laboratoires différents, sur les indications du médecin légiste. M. le Dr Brouardel, en 1878, au retour d'une mission scientifique en Allemagne et en Autriche, jugea qu'il était indispensable de créer des salles spéciales où seraient pratiquées les expériences nécessaires.

Les conclusions du rapport furent adoptées et, au mois de juillet 1883, le laboratoire de toxicologie commençait à fonctionner. Ce laboratoire est installé à la préfecture de police, à côté du laboratoire municipal. Il comprend deux étages disposés en un rez-de-chaussée et un sous-sol. Au rez-de-chaussée se trouvent un bureau avec une bibliothèque, une salle de chimie où se font les examens microscopiques, bactériologiques et physiologiques. Au sous-sol, on a aménagé une chambre noire pour les travaux de photographie et de spectrographie, une deuxième salle de chimie et trois autres salles destinées aux collections de produits chimiques, de matières médicales et de pièces anatomiques.

Le personnel, placé sous la direction scientifique de M. Brouardel, se compose de M. Ogier, chimiste-expert et de deux préparateurs. C'est ce personnel qui fait les expertises confiées par le parquet ou par les juges d'instruction aux médecins légistes ou chimistes-experts.

Depuis 1883 jusqu'à 1891, vingt-huit expertises ont porté sur des taches de sang trouvées sur des vêtements d'individus soupçonnés d'assassinat; soixante-treize, sur des examens de scellés de nature très diverses : produits saisis comme pouvant avoir causé des empoisonnements, produits pharmaceutiques, matières explosibles, aliments, vitriols. Les analyses des viscères de gens empoisonnés ou supposés empoisonnés se sont montées à cinquante-sept; 50 pour 100 sur le total ont été déclarées positivistes, c'est-à-dire répondant à l'accusation. Les analyses de viscères, à elles seules, ont donné 42 pour 100 de résultats positifs.

Terminons en faisant remarquer que, contrairement à ce que l'on pourrait croire, les attentats par le poison deviennent de plus en plus rares. Il résulte, en effet, des statistiques publiées par le ministère de la Justice que, si le nombre des empoisonnements poursuivis offre quelquefois, d'une année à l'autre, et même d'une période quinquenale à une autre, d'assez nombreuses variations, le nombre, loin d'augmenter, diminue dans des proportions considérables. Si, de 1855 à 1860, on a constaté 281 attentats par le poison, on n'en a relevé que 46 de 1880 à 1885.

ALEXANDRE RAMEAU.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

L'appareil automatique « l'Opérateur ».

Une idée de M. Marco Mendoza. — Le nouvel appareil automatique du procédé au gélatino - bromure d'argent. — Forme extérieure de *l'Opérateur*. — Description complète de son mécanisme intérieur. — Possibilité de la photographie nocturne. — Le portrait de M. Lippmann.

Je vous ai longuement parlé l'année dernière d'un appareil de photographie automatique dû à M. Enjalbert (2). Cet appareil nous donnait de lui-même des épreuves sur plaques ferrotypiques par l'ancien procédé au collodion. M. Marco Mendoza s'est demandé, non sans juste raison, s'il n'y avait pas moyen de construire un système analogue dans lequel on remplacerait le procédé au collodion par celui, beaucoup plus rapide, au gélatino-bromure ou chlorure d'argent. On arriverait de la sorte, sinon à diminuer la pose, du moins à obtenir dans le même temps une image beaucoup plus parfaite.

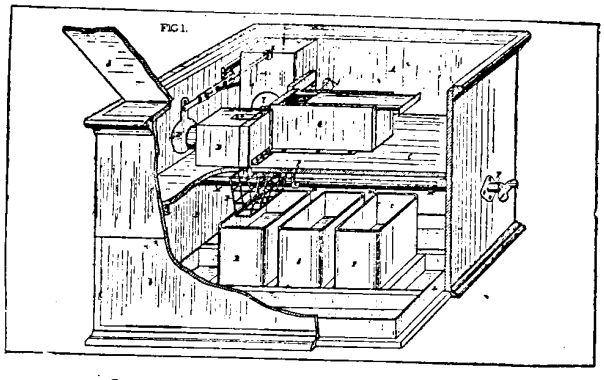
De l'excellence de ce raisonnement, M. Marco Mendoza est passé à la pratique. Son nouvel appareil, qu'il dénomme *l'Opérateur*, supprime les insuccès pouvant provenir du collodionage et fait de lui-même toutes les diverses opérations constituant la pose, le développement, le fixage et le lavage.

Extérieurement, *l'Opérateur* affecte la forme d'une boîte rectangulaire, présentant sur l'une de ses faces, mais intérieurement, un objectif muni de son obturateur. Juste au-dessus se trouve une petite glace miniature. Elle correspond en grandeur à l'image que la personne qui pose doit occuper exactement

(1) Voir le n° 265.
(2) Voir la *Science illustrée*, tome IX, p. 10.

sur la plaque. Le modèle, placé environ à 1 mètre de l'appareil, peut donc lui-même choisir la pose et l'éclairage qui lui semblent le plus favorable. Le praticien chargé de faire jouer les différents organes de *l'Opérateur* s'assure du bon choix du modèle en le regardant à travers un viseur, placé au-dessus du miroir, et représentant l'image telle qu'elle se trouve réfléchie par celui-ci.

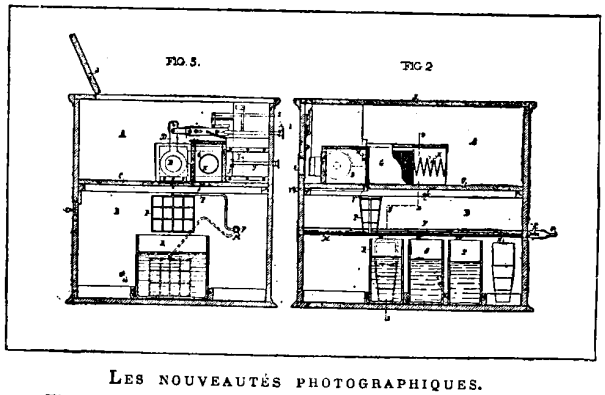
Intérieurement, une cloison horizontale divise l'appareil en deux compartiments distincts. Le supérieur contient : la chambre noire, l'objectif, l'obturateur, un mouvement d'horlogerie communiquant à un timbre et indiquant la durée de la pose, et enfin un double magasin renfermant chacun cinquante châsis chargés de plaques ferrotypiques dûment émulsionnées. *L'Opérateur* a donc cent plaques à sa disposition et les magasins sont tels qu'on peut les remplacer en plein jour quand leur cargaison est épuisée. Le compartiment inférieur est une manière de laboratoire, où s'effectuent mécaniquement toutes les opérations subséquentes. Voici, d'ailleurs, d'après M. Mendoza lui-même, la description complète de l'appareil :



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Organes intérieurs de *l'Opérateur*.

La figure 1 est une vue en perspective avec arrachement d'une des cloisons pour permettre de voir les organes intérieurs.

La figure 2 représente une coupe longitudinale par l'axe de l'objectif. La figure 3 est une coupe transversale par *v*, *x*, *y*, *z* de la figure 2.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Fig. 2. Coupe longitudinale. — Fig. 3. Coupe transversale.

L'appareil se compose d'une boîte rectangulaire divisée par la cloison *c* en deux compartiments A et B, le premier étant hermétiquement fermé au moyen du couvercle horizontal *a*, et le second à l'aide du couvercle vertical *b*.

Dans le compartiment supérieur se trouve l'obturateur D, avec l'objectif *o*, la chambre noire E et le magasin G, contenant une pile de plaques sensibles munies chacune d'un châssis métallique.

Le compartiment inférieur B, qui représente le laboratoire, contient d'abord les cuvettes R, S et T remplies par les bains révélateur et fixateur, plus de l'eau pour le lavage ; ensuite un panier en fil métallique paraffiné qui reçoit au moment voulu la plaque impressionnée et que l'on peut faire, de l'extérieur, plonger alternativement dans les cuvettes R, S et T en manœuvrant la tringle F.

Les plaques (ferrotypes de préférence, mais qui peuvent être également en verre ou en pellicule) sont placées, munies de leurs châssis métalliques, dans le magasin G de façon qu'elles soient verticales avec la partie sensible tournée du côté de l'objectif. Ces plaques sont poussées par un ressort à boudin H.

L'appareil ainsi chargé, à l'abri de la lumière, et ses cuvettes R, S et T étant remplies de leurs liquides respectifs, peut produire des épreuves photographiques.

Les couvercles *a* et *b* ayant été préalablement fermés avec soin, on tire extérieurement une tige *j* qui porte la lame rectangulaire J et on repousse le tout de façon que la lame J chasse la première plaque du magasin G dans le fond de la chambre noire E, c'est-à-dire juste derrière l'objectif *o*.

L'appareil étant alors prêt à fonctionner, on pousse le bouton X qui ouvre l'obturateur D et met en même temps en mouvement le marteau d'un timbre Y qui, par un mécanisme ordinaire d'horlogerie, s'ouvre à des intervalles réguliers. L'opérateur, ayant compté le nombre de coups, qui varie avec la quantité de lumière dont il dispose, appuie sur le bouton Z qui déclenche l'obturateur D, ferme l'objectif *o*, et arrête la sonnerie Y.

La plaque ayant été ainsi impressionnée dans le chambre E, on tire le bouton V' de façon à faire basculer le volet à ressort V, et à laisser tomber la plaque dans le panier de fil métallique P, placé comme l'indique la figure 1. Le bouton V' étant abandonné, la vanne V se referme seule sous l'action du ressort dont elle est munie.

A partir de ce moment, commencent les opérations de laboratoire. Le panier P est articulé sur un bras *p* fixé à la tringle F. Cette dernière, assujettie intérieurement par un bouton *f*, coulisse dans un tube M qui lui sert de guide, et est fendu sur la plus grande partie de sa longueur pour laisser passer le bras *p*. Comme on le voit dans la figure 2, le bord inférieur de la fente possède, devant chaque cuvette, une échancrure *m m' n n''* à double plan incliné, et une quatrième échancrure *n*, placée en dehors de la ligne des cuvettes.

Le panier P, étant placé comme l'indique la figure 2, et ayant reçu la plaque par suite de l'ouverture de la vanne V, on tire la tringle F portant extérieurement les divisions indicatrices, jusqu'à ce que le bras *p* vienne s'engager dans l'échancrure *m*, en suivant le plan incliné de cette dernière. Le panier P plonge donc, comme l'indique le tracé pointillé des figures 2 et 3, dans le bain révélateur, ainsi que la plaque qu'il contient.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Photographie de M. Lippmann obtenue avec l'*Opérateur*.

En tournant légèrement le bouton *f*, on agite le panier dans la cuvette de développement R, et, aussitôt après, on tire la tringle F de façon à faire remonter le bras *p*, et, par suite, le panier P sur le second plan incliné de l'encoche *m*. Le panier P étant sorti de la cuvette R, et le mouvement étant continué, le bras P arrive dans l'encoche *m'*. Le panier tombe dans la cuvette de fixage S; on l'agite, on le monte comme précédemment, et la traction continuant sur la tringle F, le bras *p* arrive à l'encoche *m''*, qui laisse tomber le panier dans la cuvette de lavage T. Enfin, pour terminer, le panier est remonté une dernière fois, et le bras *p* est, avec la plaque complètement terminée, amené dans la dernière encoche *n*, pour occuper la position indiquée en traits ponctués dans la figure 2.

Il ne reste plus qu'à ouvrir le couvercle *b* pour pouvoir prendre, avec la main, l'épreuve dans le panier P.

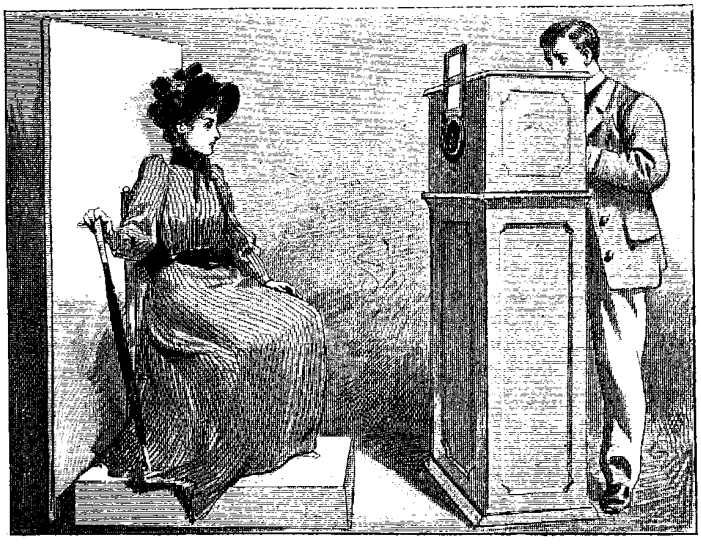
Le couvercle aussitôt refermé, et le panier P étant ramené à sa position de départ (*fig.* 1), on peut, par les mêmes opérations successives, obtenir d'autres épreuves jusqu'à épuisement du magasin G.

Une fois retirée du châssis métallique, la plaque est séchée au-dessus d'une lampe à alcool, encadrée et immédiatement livrée au client.

M. Marco Mendoza a donc trouvé un appareil excessivement ingénieux, en même temps que d'une extrême simplicité.

J'ai dit qu'il permettait la photographie nocturne. Le praticien peut, en effet, enlever le viseur et lui substituer un réflecteur devant lequel il peut faire brûler une petite quantité de poudre-éclair enveloppée dans du papier Bengale.

C'est ainsi qu'au cours d'une séance à la Société française de Photographie, M. Marco Mendoza a obtenu lui-même le portrait de M. Lippmann, dont nous donnons une phototypogravure. Ainsi, en moins d'une minute, *l'Opérateur* peut fournir, de jour ou de nuit, un excellent portrait ferro-type.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
L'Opérateur de M. Marco Mendoza (vue d'ensemble).

M. Marco Mendoza peut s'enorgueillir à bon droit d'avoir fait faire un pas considérable à ce genre de photographie dans laquelle il suffit de glisser une pièce de 0 fr. 50 à travers une fente, pour obtenir son portrait tout encadré.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LE « DÉSIRÉ »

PREMIÈRE TRAVERSÉE D'UN BATEAU SOUS-MARIN

SUITE (1)

Quand on regarde en haut, par la glace du plafond, on aperçoit un grand cercle lumineux derrière lequel on devine — plutôt qu'on ne distingue — le ciel et les nuages, comme si l'on était au fond d'un énorme puits en forme d'entonnoir. Cela fait une tache claire dont les bords mouvants sont déchiquetés par le clapotis de la houle, et où les rayons du soleil se fondent, se brisent et tremblotent, comme s'ils avaient passé à travers les lames baissées d'une jalousie.

Quand on regarde en bas, par la glace de la cuve aux phoques, on voit fuir sous ses pieds le fond de la mer... On dirait un grand tapis plat, déroulé par des mains invisibles, sans plis, sans cassures et sans reliefs.

Comme je m'étonnais de cette uniformité inattendue :

« Ne vous y trompez pas, mademoiselle, dit tout à coup le capitaine. Ce n'est là qu'une illusion d'optique, qui tient à ce que, toutes les parties visibles recevant un égal éclairage, il n'y a point d'ombres portées. En réalité, ce sol qui vous semble uni est hérissé d'anfractuosités biscornues dont quelques-unes sont très profondes.

« Au surplus, rien n'est plus facile que de vous montrer ça. Le spectacle en vaut la peine. Nous sommes justement au point le plus profond du détroit. Je m'en vais arrêter un instant le bateau et descendre à une cinquantaine de mètres, presque à frôler le fond : vous allez voir ! »

Ici papa, qui depuis quelques minutes déchirait sournoisement son pauvre mouchoir, ne put se contenir davantage :

« Ah çà ! s'écria-t-il, est-ce que vous êtes fou ? Vous voulez arrêter votre bateau et descendre à cinquante mètres ? Mais nous n'allons pas plus tôt être arrêtés que le bateau va remonter — frrrttt ! — à la surface, comme un ballon délesté... Il ne sera pas trop tôt, au surplus. Si vous croyez que je suis ici pour mon plaisir !

— Je vous demande pardon, répondit M. Claudius Bouget. Je vais arrêter le *Désiré*, et, au lieu de remonter à la surface, il va, non seulement descendre à cinquante mètres, mais il restera là stationnaire, sans dévier de l'horizontale, tant qu'il plaira à mademoiselle.

— Allons donc ! reprit papa, décidément furieux. Mais c'est contraire à toutes les lois physiques !

— Monsieur, riposta le capitaine, je ne discute jamais : *je prouve !* Veuillez faire attention. »



LE « DÉSIRÉ ».
Monsieur, riposta le capitaine, je ne discute jamais... (p. 141, col. 2).

Puis, approchant la bouche de la planchette du téléphone, il donna ses ordres. Aussitôt le bourdonnement de la machine s'arrêta, tandis que les glouglous de l'eau, changeant de ton, devenaient de plus en plus aigus, et que la nuit s'épaississait autour de nous, comme si le *Désiré* s'enfonçait dans une mer d'encre...

« Vous n'avez rien senti, mademoiselle ? reprit alors M. Bouget. Cependant, nous sommes descendus de dix mètres à cinquante-cinq, c'est-à-dire que nous avons fait une chute de la hauteur de deux maisons de six étages... Maintenant, regardez. »

Brusquement, un puissant réflecteur électrique s'alluma sous le bateau, éclairant le « paysage » à la ronde. Nous sommes au fond d'une gorge sous-marine, une sorte de rue noyée entre deux rangées de hautes collines aux bizarres découpures, veloutés de haut en bas de goémons géants. Au milieu de ce chaos grouille un monde de monstres, auxquels les caprices de la réfraction et le clignotement du fanal

(1) Voir le n° 268.

prêtent des formes fabuleuses et d'invraisemblables colorations, tandis qu'en bas, sur le sol tourmenté, parsemé de précipices et de ressauts, c'est un amoncellement de débris sans nom, pièces de bois rompues à demi ensevelies dans la vase, mâtures disloquées, ferrailles hors d'usage, vieux canons rouillés, ancres tordues et brisées, etc., comme sur un chantier de démolitions.

En vérité, ma chère, c'est un cimetière de navires ! Combien de malheureux dorment là-dessous l'éternel sommeil ! Sur une carcasse éventrée, prise entre deux pointes de roc, comme entre les mâchoires d'une pince, et déjà presque entièrement recouverte par les végétations parasites, je distingue vaguement des lettres à la lueur diabolique du réflecteur.

« Le *Salut*, murmure à mes côtés le *stewart*, le *Salut*, de Saint-Malo. Vingt-cinq hommes d'équipage... Il revenait de Norvège, il y a dix ans, quand, par une nuit brumeuse, il fut abordé, crevé, coulé, par un vapeur anglais... Perdu corps et biens ! »

Le *Salut !* l'homicide fatalité a de ces ironies... Et il y en a cent peut-être dans le même cas, rien qu'au fond de ce gouffre du pas de Calais, un point imperceptible au milieu de l'immensité des océans !

Le *Désiré* circulait lentement à l'aviron — car il faut te dire qu'il marche aussi bien à la rame qu'à l'électricité — à 1 mètre à peine au-dessus de cette nécropole, effleurant les pointes des mâts, contournant les angles des rochers, s'élevant et s'abaissant tour à tour, pivotant parfois sur lui-même comme un chien qui cherche à attraper sa queue, ou même s'arrêtant sur place.

« Etes-vous convaincu, demanda brusquement le capitaine à papa, et cette épreuve aura-t-elle eu raison de vos préjugés? »

Papa est évidemment de trop bonne foi pour nier l'évidence, mais il n'aime pas à avoir tort... en public. Il ne répondit rien, mais tournant le dos à M. Bouget, il s'en fut, les sourcils froncés, tambouriner des doigts sur les vitres en regardant passer les limandes.

M. Bouget haussa les épaules — simplement — avec un bon sourire.

« Remontons, dis-je. Cela me serre le cœur et me fait mal.

— *A la disposicion de usted, señorita*, répondit en éteignant le réflecteur le capitaine, qui parle très bien castillan. »

« Nous arrivons d'un bond à la surface, dans la splendeur de la lumière du dehors... Nous revoyons le ciel, le soleil, la plaine liquide, le vaste horizon, borné là-bas, vers le nord, d'une ligne sombre : ce sont les côtes d'Angleterre...

A quelques encâblures du *Désiré*, sur notre droite, un petit vapeur, battant pavillon français, vient en droite ligne sur nous, à toute vitesse.

« Tiens ! dit le capitaine, c'est le yacht de la douane de Calais. Que diable a-t-il à filer si vite? Nous prendrait-il pour des contrebandiers? Eh ! eh ! messieurs les gabelous, nous allons vous servir une petite partie de cache-cache ! »

Et le voilà qui fait replonger le *Désiré*.

... « *Aôh !* s'écrie tout à coup l'un des Anglais, en jetant ses cartes, *aôh ! what's it?*

— *Aôh !* répéta l'autre, comme un écho, *what's it ?* »

Ce fut un saisissement, comme bien tu penses. Ces affreux insulaires n'avaient pas encore ouvert la bouche depuis le départ, si ce n'est pour y verser cette liqueur blanche qui sent la térébenthine... Si bien que je les prenais pour des sourds-muets... Il fallait vraiment, pour les émouvoir, qu'il se passât quelque chose d'extraordinairement grave.

Ah ! ma chérie, ce que tu aurais eu peur ! Imagine une bête chimérique, de la taille d'un homme, une sorte de pieuvre, avec une peau boursouflée, comme vernie, à reflets métalliques, et toute pleine de gros plis, quatre tentacules inégales semblables à des sacs, en manière de bras et de jambes, une grosse tête ronde, avec d'énormes yeux saillants et luisants comme des boules de verre, et une espèce d'aiguillon, mince et pointu comme une épée, de soixante centimètres de long, au bout d'un des bras, gigotant, se démenant, se déhanchant, pirouettant, culbutant, en des contorsions excentriques, tout près de nous, et tapant à coups redoublés sur la vitre du salon qui, sous ces assauts, rend un son cristallin !

« Tch'est oun espadonn, s'écrie l'Italien suspect.

— Jamais de la vie, riposte le vieux savant ratatiné, en assurant ses lunettes. L'espadon ne porte pas son éperon au bout de la nageoire, mais au bout du nez... Nous sommes, mesdames et messieurs, en présence d'un animal inconnu dont aucun zoologiste n'a encore parlé jusqu'ici, et que nous avons, par conséquent, le droit de baptiser, sans que personne y puisse trouver à redire. C'est évidemment une variété inédite de poulpe, d'une taille colossale. Je propose donc de l'appeler le *polypus quadripes giganteus*, ou simplement *polypus Desirati*, en l'honneur du bateau sous-marin qui l'a le premier découvert ! Quelle chance et quelle gloire ! Ce céphalopode sera le plus beau jour de ma vie...

— Vous pourriez aussi bien, interrompt papa, le baptiser *polypus tricolor*. Voyez donc cette espèce de ceinture bleue, blanche et rouge qui lui entoure le ventre... On dirait une écharpe de commissaire de police.

— Commissaïré de politché ! clame M. de Maltoti, d'une voix changée... Qui parlé dé commissaïré de politché ? »

Mais personne ne répond à l'antipathique rastaquouère, qui s'en va, les yeux hagards, la bouche convulsée, s'affaler comme une loque sur le divan. « Le plus beau jour de la vie » du vieux savant ratatiné a fini par s'accrocher à l'ailette de tribord et essaie d'enfoncer son épée dans la jointure du capot.

« Mais il va nous faire une voie d'eau, votre maudit *polypus*, s'écrie tout à coup le capitaine, avec un accent de fureur inexprimable. Attends un peu, céphalopode de malheur ! Nous allons voir si la dynamite est de ton goût ! »

(à suivre.) ÉMILE GAUTIER.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 janvier 1893

M. A.-G. Greenhill, professeur à l'école d'artillerie de Woolwich (Angleterre), assiste à la séance.

— *Installation d'un nouveau bureau. — Elections.* L'ordre du jour ne porte la mention d'aucune communication. M. Blanchard occupe la séance par un éloge de sir Richard Owen, le célèbre naturaliste anglais, décédé à Londres ces jours derniers. Il rappelle longuement l'œuvre de ce savant qui était, depuis 1859, membre associé de l'Académie.

A quatre heures, l'Académie a procédé au renouvellement de son bureau. Elle a nommé à l'unanimité des suffrages, — en remplacement de M. Lacaze-Duthiers, qui, aux termes du règlement, passe à la présidence, — vice-président pour l'année 1893, M. Maurice Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire de Paris et membre du bureau des longitudes.

M. Maurice Lœwy est le savant bien connu dans le monde scientifique tout entier par ses très importants travaux sur la plupart des questions afférant à l'astronomie et par la découverte et l'installation poursuivie par lui à l'Observatoire de Paris du « grand équatorial coudé » qui porte son nom.

L'Académie a également confirmé dans leurs fonctions les deux membres de la commission administrative sortant, MM. Fizeau et Frémy.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'ALIMENTATION DES SERPENTS. — Il existe au Jardin des Plantes, depuis le mois d'août 1885, un serpent boa (*boa murinus*), originaire de l'Amérique méridionale, qui a été l'objet d'observations curieuses de la part de M. Vaillant, surtout au point de vue de son alimentation.

Ce serpent est long d'au moins 6 mètres. Depuis son entrée au Jardin des Plantes jusqu'à la fin de l'année 1891, il a mangé trente-quatre fois, c'est-à-dire en moyenne cinq fois par an, les intervalles de ses repas variant depuis 28 jours jusqu'à 204 jours. C'est l'animal qui règle d'ailleurs ses repas, en manifestant sa faim par une agitation caractéristique. Sa nourriture a consisté presque toujours en boucs et chèvres de petite taille; cependant, trois fois il a pris des lapins, et une fois une oie. La proie la plus grosse qu'il a avalée est un chevreau du poids de 12 kilogrammes, représentant environ le sixième du poids du sujet. Il est d'ailleurs connu que les serpents peuvent engloutir des animaux presque aussi gros qu'eux, et, à la ménagerie du Muséum même, on vit, il y a quelques années, une vipère cornue avaler une vipère de France, sa compagne de captivité, qui était un peu plus grosse qu'elle. La vipère cornue ne parut d'ailleurs nullement souffrir de sa digestion.

Quant à cette dernière fonction, elle est relativement rapide, car les résidus en sont généralement évacués en une seule fois, après chaque repas et au bout de quelques jours seulement.

L'OR ET L'ARGENT. — Les *Annales des mines* viennent de publier, à l'aide des statistiques officielles les plus récentes, un relevé général de la production annuelle de l'or et de l'argent dans le monde entier.

La lecture de ces chiffres est éminemment suggestive; elle fait songer aux trésors fantastiques des *Mille et une Nuits*, et l'on se croirait revenu au temps de la « Lampe merveilleuse » d'Aladin.

Jugez plutôt. On a extrait, en un an, plus de 206,000 kilogrammes d'or et 4,477,591 kilogrammes d'argent, ce qui représente, en nombres ronds, une valeur de plus de 658 millions pour l'or et près de 934 millions pour l'argent, soit en tout environ 1,592 millions.

Les principaux pays producteurs de l'or sont : États-Unis, 172 millions ; l'Australie, 127 millions ; la Russie, 117 millions ; la République sud-africaine, 69 millions ; les possessions anglaises de l'Afrique et de l'Asie, 48 millions ; la Chine, 27 millions ; la Nouvelle-Zélande, 19 millions.

La Guyane française, l'Allemagne, la Hongrie, le Chili, le Mexique, le Venezuela, la Guyane anglaise, le Canada, ont une production dont la valeur annuelle, pour chacun de ces pays, oscille entre 5 et 7 millions, en admettant que kilogramme d'or vaut, prix moyen, 3,188 francs.

On évalue à 209 francs le prix moyen de 1 kilogramme d'argent.

En adoptant ce chiffre, on constate que les principaux pays producteurs de l'argent sont les États-Unis, dans lesquels l'extraction représente plus de 390 millions; le Mexique, 271 millions; la Bolivie, 80 millions; l'Allemagne, 69 millions. Viennent ensuite fort loin en arrière, le Chili, 15 millions; l'Espagne et la France, chacune 11 millions; l'Amérique centrale et la Guyane anglaise, chacune 10 millions ; enfin, la Chine, 9 millions.

Quant à la production d'or en France, elle est absolument insignifiante et ne dépasse pas 200 kilogrammes, soit une valeur de 640,000 francs environ.

ESPÈCES QUI NE DISPARAÎTRONT PAS DE SITÔT DE LA TERRE. — On a calculé que la grenouille pond 1,100 œufs; la crevette blanche 6,000; l'escaride vulgaire 10,000; l'acarus de la gale 50,000. Parmi les poissons, la perche donne 9,833 œufs, l'éperlan 25,141, le hareng 36,000, la carpe 342,000, la tanche 383,000, la plie 1,357,000, l'esturgeon 3 millions et la morue 9,144,000.

POIDS QUE PEUT PORTER UN CHIEN. — Les chiens des Esquimaux sont dressés à porter des fardeaux; ils suivent leur maître à la chasse, chargés de 10 à 15 kilogrammes. Attelés au nombre de six à dix après un traîneau, ils parcourent avec un chargement de 300 à 400 kilogrammes des distances de 40 à 50 kilomètres par jour.

LE POIDS DES PHOQUES. — Le poids et la longueur des phoques varient suivant l'âge et le sexe des sujets. Une jeune femelle a 45 pouces de long et pèse de 58 à 60 livres; une vieille femelle a 48 pouces de long et pèse de 75 à 100 livres; un nouveau-né de deux semaines pèse de 10 à 11 livres; enfin un phoque mâle qui a atteint tout son développement, pèse de 300 à 400 livres.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES VASES A CROCUS

La culture des plantes en appartement donne presque toujours des résultats peu avantageux. Les malheureuses plantes ainsi élevées sont généralement mal arrosées: ou bien on les noie, ou bien on les laisse mourir de soif. Elles reçoivent peu de lumière, et en revanche beaucoup de poussière, ce qui est loin de faire compensation. Aussi les voit-on bientôt périr, à de rares exceptions près, comme l'aspidistra, le kentia, le palmier nain.

Mais les plantes bulbeuses ne sont heureusement

pas dans ce cas : elles constituent une ressource merveilleuse pour la décoration des appartements ; elles y viennent très bien, y poussent des feuilles, des fleurs et ne demandent que peu de soins. Ce manque d'exigences de leur part tient à ce que leur bulbe renferme tout ce qui est nécessaire à leur développement.

Aussi est-ce un des charmes de l'hiver, de posséder chez soi quelques-unes de ces plantes gracieuses, dont on suit chaque jour les progrès, dont les fleurs aux couleurs brillantes sont une joie pour la vue, et les parfums pénétrants un régal pour l'odorat.

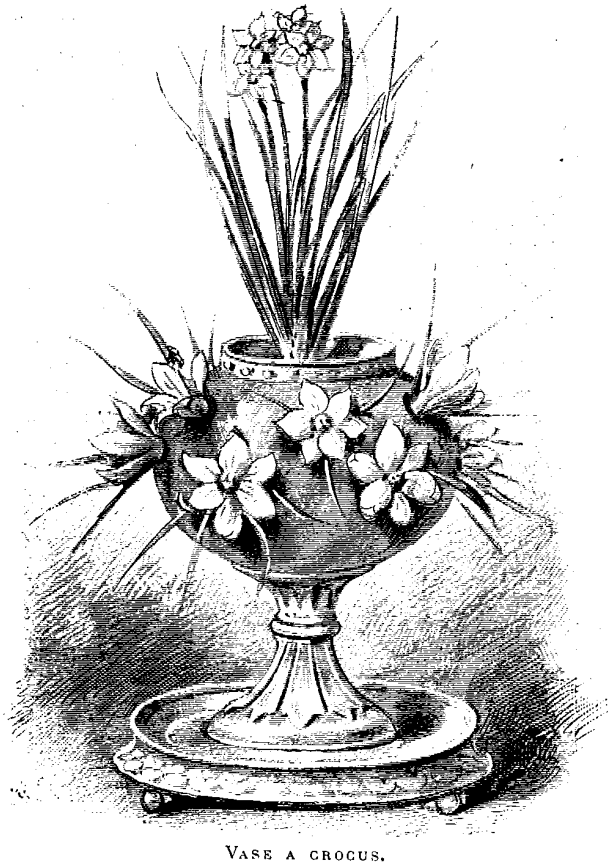
Ces bulbes peuvent être plantés, dès le commencement de l'automne, dans des vases ordinaires, percés d'un trou et contenant de la terre ; mais — et c'est là leur triomphe — ils se développent très bien dans l'eau et dans la mousse hachée, convenablement arrosée.

Les horticulteurs vendent depuis quelque temps, pour la végétation des plantes bulbeuses en groupe, des vases de terre cuite ou de faïence d'une forme spéciale.

Ils présentent une partie sphérique percée d'un certain nombre de trous — généralement douze — disposés symétriquement sur deux rangées ; en haut est une ouverture beaucoup plus large ; à la partie inférieure un autre orifice est destiné à l'écoulement de l'eau. Il est nécessaire de placer ces vases sur une assiette ou sur un plateau, pour que l'eau qui s'écoule n'abîme pas le meuble.

On hache de la mousse fraîche, qu'on achète ou qu'on va chercher soi-même si l'on est amateur des longues promenades dans les bois, et on en remplit le fond du vase. Sur ce premier lit, on dispose six bulbes de crocus de Hollande (*crocus vernus*) de telle façon que leur bourgeon ou la pointe de leur tige, souvent développée, sorte par les six trous inférieurs ; et on les maintient fortement avec de la mousse. Au-dessus, six autres bulbes sont placées en face des autres ouvertures ; on recouvre de nouveau de mousse hachée ; puis au sommet on place un oignon de jonquille (*narcissus jonquilla*). On ajoute encore un peu de mousse pour cacher l'oignon, en laissant passer seulement l'extrémité du bourgeon.

Le vase doit alors être placé près de la lumière, dans une salle dont la température n'est pas trop élevée. On l'arrose légèrement, environ tous les deux jours. Si la chaleur était trop grande, les feuilles pousseraient avant les racines et la végétation se ferait mal.



VASE A CROCUS.

Ce n'est qu'après le développement des premières feuilles, dans les conditions que nous venons d'indiquer, qu'on peut placer le vase sur le meuble qu'il est destiné à orner. Encore sera-t-il bon, s'il survient quelque belle journée, de l'exposer sur une fenêtre à la pleine lumière tant que durent les heures de soleil.

Deux mois environ après la plantation, les crocus lancent par les orifices du vase quelques feuilles minces comme des aiguilles, et le tube de leurs fleurs terminé par une élégante corolle violette, jaune ou blanche, tandis que la jonquille s'élève superbe, couronnant ce charmant édifice dont l'aspect gracieux est reproduit par notre gravure.

On peut varier d'ailleurs la décoration fournie par ces groupes de bulbeuses. Par exemple, les suspendre au long d'un mur. A cet effet, certains de ces vases font corps avec une main de terre cuite placée au-dessous et dont le poignet porte un crochet. Le creux de la main forme une sorte de petit vase suffisant pour retenir l'eau en excès.

On pourra remplacer les crocus par des tulipes, et la jonquille par le narcisse blanc (*narcissus poeticus*) ou jaune (*N. pseudo-narcissus*).

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LES INDUSTRIES MARITIMES

—

LA PÊCHE DANS LA BAIE HAMILTON

Un journal de l'Amérique du Nord, le *Dominion Illustrated*, a donné d'intéressants détails sur une pêche d'un genre tout à fait particulier, qui se pratique dans la baie Hamilton, sur le lac Ontario. Lorsque, par une belle matinée d'hiver, on arrive sur les bords de ce lac, on est tout surpris de voir sur la glace une série de petites cabanes, de même forme, et d'où s'échappent d'élégantes spirales de fumée bleuâtre.



La pêche dans la baie Hamilton. — A l'affût.

C'est un décor vraiment merveilleux: sur tout le sol, la blancheur de la neige répand son rayonnement, le ciel au-dessus est d'une limpidité intense, bleu, mais d'un bleu très clair, comme nous le connaissons pendant nos froides matinées d'hiver, alors que la gelée ne nous a pas quittés depuis plusieurs semaines. Le lac lui-même est blanc, mais la neige semble avoir emprunté à la glace sa transparence et paraît presque translucide. Toute la surface gelée apparaît sillonnée de patineurs qui viennent des villages environnants où ils ont été faire des provisions ou vendre leur poisson. De place en place, une grande voile blanche triangulaire court sur le lac, faisant glisser sur la glace un long traîneau à voile monté sur quatre patins bas et courts.

Le paysage est véritablement féerique et enchanteur, mais les habitants du lac n'en profitent guère. La vie est âpre pour eux et il leur faut peiner pendant la journée entière pour arriver à gagner leur subsistance. Toutes leurs cabanes sont construites de la même façon et sur le même modèle. Elles sont carrées, hautes d'environ 2 mètres, avec un toit incliné pour prévenir l'accumulation de la neige amenée par des ouragans fréquents dans cette région.

Ces cabanes sont entièrement construites en bois. Des poutres sont placées à chaque angle, les murs et le toit sont en planche. Dans un des murs est pratiquée une ouverture avec un volet : elle servira de porte d'entrée. Quelquefois, mais bien rarement on a ménagé une fenêtre. Ces cabanes sont très légères : elles peuvent facilement être posées sur un traîneau et le propriétaire fait glisser ainsi sa maison sur la glace jusqu'au moment où il a trouvé un endroit propice à son installation.

Il creuse alors dans la glace un trou d'environ 50 centimètres de diamètre et c'est sur ce trou qu'il place sa cabane. Les murs sont alors consolidés et tous les joints clos au moyen de neige sur laquelle le pêcheur verse de l'eau Cette eau se congèle rapidement, donnant à l'ensemble une très grande solidité et une étanchéité à peu près parfaite.

L'aménagement intérieur est très simple. Dans un des angles est clouée une planche qui sert de siège, dans un autre est dressé un fourneau de fonte dont le tuyau traverse le toit et le dépasse un peu. Les harpons, filets, pioches, haches, etc., sont entassés dans un coin, et à côté de la porte se trouve le monceau de bois qui sert à alimenter le feu. Voilà tout l'ameublement de la hutte où le propriétaire a de la peine à se tourner sans heurter quelque chose.

Les pêcheurs choisissent de préférence la partie de la baie où l'eau est claire et limpide sur un fond de

sable. Il ne faut pas, bien entendu, que la profondeur soit trop grande, le mieux étant de voir bien nettement le fond du lac. La hutte est entièrement close; la seule lumière qui y pénètre arrive par le trou central, après avoir été tamisée par la neige, la glace et l'eau qu'elle a dû traverser.

Un bon pêcheur doit être doué d'une forte dose de patience et d'une endurance remarquable. Il reste immobile pendant des heures et des heures, son harpon à la main, au-dessus du trou, comme le représente notre gravure, attendant le brochet qui vient pour examiner l'appât qui lui est tendu. Quand la pêche est bonne c'est un passe-temps parfois passionnant, mais malheureusement il n'en est pas toujours ainsi, et le malheureux pêcheur, immobile, attend souvent pendant de longues heures avant de voir la silhouette d'un poisson se dessiner sur le fond de sable. Quand le brochet apparaît, le pêcheur attend qu'il soit bien au-dessous de son trou, puis, avant qu'il ait eu le temps de s'inquiéter, le harpon à six dents part, rapide comme l'éclair, et va le frapper dans sa course. Les pêcheurs arrivent à être d'une adresse remarquable, et bien rarement, ils manquent le but visé.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LES AUTRES MONDES

LA VIE DANS LES ASTRES

La Terre est-elle le seul corps céleste qui ait des habitants? Ou, d'une façon plus générale, est-elle le seul astre à la surface duquel se manifeste la vie, sous sa double forme de végétaux et d'animaux? C'est une question qu'on devait se poser inévitablement dès qu'on fut arrivé à la conviction que la Terre est un corps céleste, voyageant périodiquement dans l'espace éthéré, tout comme Mars, Jupiter, Saturne, par exemple.

Quant à répondre autrement que par des hypothèses, il n'y fallait pas songer; aussi l'imagination, qui joue toujours le principal rôle dans la solution des questions, sinon insolubles, du moins bien obscures, s'en est-elle donné, comme, on dit, à cœur joie. Littérateurs, poètes, philosophes, métaphysiciens, humoristes, chacun devait dire son mot et n'y a pas manqué. On écrirait des volumes rien qu'à relater les opinions émises sur l'habitabilité des astres, et un tel ouvrage ne manquerait pas d'intérêt, bien que la plupart de ces opinions ne soient que fantaisie pure.

Au risque d'ajouter un chapitre de plus à cette histoire, je me propose d'examiner ici, au point de vue unique des connaissances astronomiques actuelles, ce que la science peut apporter d'arguments plausibles pour ou contre l'existence de la vie dans les astres autres que notre planète.

Je commence par une élimination nécessaire. Il n'y a pas plus d'un demi-siècle, des astronomes d'un grand mérite, sir J. Herschel, François Arago, par exemple, croyaient encore que le Soleil peut être habité. Ils partaient de la théorie de Wilson sur la constitution physique du Soleil; de l'hypothèse de trois atmosphères superposées, à travers lesquelles se voyait la surface du globe solide, relativement obscur; les taches et leurs pénombres s'expliquaient par les trouées que des éruptions volcaniques faisaient dans ces enveloppes. La photosphère seule était lumineuse, soit par incandescence, soit par quelque action électro-magnétique; une atmosphère de nuées grisâtres sous-jacentes jouait le rôle de modérateur et d'écran qui tempérait le rayonnement interne. Les habitants supposés du Soleil vivaient à l'abri sous cette double enveloppe, dans une troisième atmosphère respirable.

Personne aujourd'hui n'accepte plus ce roman. La mesure de l'intensité des radiations solaires, l'impossibilité d'expliquer sa constance pendant des milliers d'années avec une telle dépense d'énergie, oblige à considérer la masse tout entière de l'astre comme douée d'une température qui ne peut être moindre de plusieurs milliers de degrés centigrades. Quel que soit l'état physique de cette masse en partie solide, liquide ou gazeuse, une telle température est incompatible avec l'existence d'êtres organisés quelconques. Il est en effet démontré que les organismes les plus résistants sont complètement détruits, lorsqu'ils sont dans un milieu dont la température s'élève seulement à cent soixante degrés. Imaginer des êtres vivants susceptibles de résister à la température solaire, c'est donc se placer dans le pur domaine de la fantaisie.

Le Soleil n'est donc ni habitable ni habité.

On voit tout de suite de quelle importance est cette conclusion pour le reste de l'univers. En effet toute la population sidérale que nous observons à la vue simple ou dans les télescopes, est formée d'astres plus ou moins semblables au Soleil, rayonnant comme lui, par voie d'incandescence, incapables dès lors de renfermer des êtres vivants, des organismes quelconques. Leurs effluves, calorifiques ou lumineux, sont indispensables à la vie, l'entretiennent et la donnent peut-être dans des conditions que la biologie terrestre a constatées; mais le foyer d'où ils émanent est par lui-même destructeur de la vie.

Tels sont les enseignements de la science sur ce point.

Il ne reste plus qu'à examiner la question pour les astres secondaires, qui, comme les planètes de notre système, ne sont pas lumineux par eux-mêmes, au moins dans toute une période de leur existence.

Nous avons pour terme de comparaison notre planète, où la vie ne remonte pas au delà de cent millions d'années.

Les recherches paléontologiques ont prouvé que la vie, sur la Terre, n'a pas été toujours ce que nous la voyons maintenant. D'abord rudimentaire, aux premiers temps géologiques, aussi bien pour le règne végétal que pour le règne animal, elle s'est progressivement développée avec le temps. Les formes se

sont multipliées; les organismes, de plus en plus complexes, se sont perfectionnés et, par une lente évolution, ont fini par atteindre le développement qu'on leur voit aujourd'hui. Quelles que soient les causes de cette succession de formes animales et végétales, il paraît évident qu'elle est liée aux changements physiques des milieux, aux modifications qu'ont subies le sol, les eaux, l'atmosphère. On pourrait donc en conclure que là où les conditions physiques dont nous parlons se trouvent réunies, là aussi il y a probabilité pour que la vie s'y présente sous des formes, sinon identiques, du moins fort analogues. L'homme étant apparu des derniers, aux époques géologiques dites quaternaires et peut-être ternaires, on pourrait supposer que, dans les autres planètes, un être semblable existe ou existera aux mêmes phases de développement de ces astres.

Pour se faire une idée juste de la probabilité de l'existence de la vie sur les planètes de notre système, les seules que nous puissions observer, nous n'avons donc pas d'autre critérium que celui-ci : s'assurer, par l'observation ou par les inductions de la théorie, que les conditions nécessaires à la vie sont, ont été, ou seront réalisées à leur surface; constater, s'il est possible, la phase évolutive où chaque planète est sans doute parvenue.

Essayons de préciser cela par des exemples.

Deux astres sont assez voisins de nous et se présentent, vus au télescope, dans des conditions assez favorables pour qu'on ait cru pouvoir y saisir des témoignages probants de l'existence d'êtres vivants à leur surface. Ce sont la Lune et Mars.

Notre satellite surtout a longtemps excité à cet égard la curiosité des observateurs. Dès que, pour l'observer, on fit usage d'instruments tant soit peu bons, un grossissement, même très modéré, permit de distinguer une foule de détails très nets des accidents de son disque. Ses taches, sombres ou brillantes, qu'on prit d'abord pour des mers et des terres, convenablement éclairées par la lumière du Soleil, se montrent parsemées d'une multitude de cavités en forme de coupes ou de cratères, que jamais aucune nuée ne vient masquer ou ternir. En certaines régions, une étude plus approfondie fit reconnaître l'existence de longs sillons étroits. On crut y voir des canaux creusés par les habitants. L'imagination aidant, on aperçut des traces de fortifications, des villes, etc. Mais ces fantaisies ont été bientôt réduites à leur juste valeur par des observations plus attentives et une discussion plus approfondie. Les meilleures lunettes ne permettent de voir distinctement à la surface de la Lune que des objets dont les dimensions surpasseraient de beaucoup les édifices terrestres les plus volumineux. Quant aux prétendus canaux, aux rainures rectilignes, qu'on voit en effet traverser le sol lunaire, tantôt dans les parties planes, tantôt dans les régions montagneuses, dont quelques-unes franchissent même les pentes volcaniques, ce sont des accidents naturels, non des travaux effectués par des habitants de notre satellite. Leur largeur, qui atteint 1 ou 2 kilomètres, leur profondeur de plusieurs centaines de mètres eussent exigé des efforts qui paraissent dépasser toute mesure.

En résumé, rien sur la Lune ne semble indiquer l'existence d'êtres animés, si l'on se borne à consulter les investigations directes. Jusqu'ici, du moins, le télescope est resté impuissant à révéler rien de pareil.

Ce résultat négatif est corroboré par des inductions décisives. En effet, il est prouvé que la Lune n'a pas d'atmosphère; si elle en a une, elle est si peu dense que sa rareté ne peut être comparée qu'à celle du milieu restant sous le récipient des meilleures machines pneumatiques, où l'on a fait le vide. Voudrait-on imaginer des organismes susceptibles de vivre dans un milieu aussi rare? Dans ce cas, il faudrait encore qu'ils pussent se passer d'eau ou de tout liquide analogue.

Car l'eau manque également à la surface de la Lune. On a bien donné le nom de *mers* à de grands espaces de teinte grisâtre, recouvrant une notable partie de son disque. Mais on sait depuis longtemps que ces taches sont formées de vastes plaines, pauvres en accidents cratériformes, dues sans doute à d'anciens épanchements boueux... Si elles étaient recouvertes d'un liquide quelconque, l'ardeur du rayonnement solaire qui, à chaque lunaison, frappe sans discontinuer le sol lunaire pendant trois cent cinquante heures, jointe à une pression nulle ou presque nulle, réduirait ce liquide en vapeurs, en nuages qui masqueraient pour nous les accidents du sol. Or, la surface lunaire est remarquable par une netteté absolue, d'où la conséquence qu'il n'existe pas d'eau sur la Lune.

(à suivre.) AMÉDÉE GUILLEMIN.

LA MACHINERIE THÉATRALE

DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS

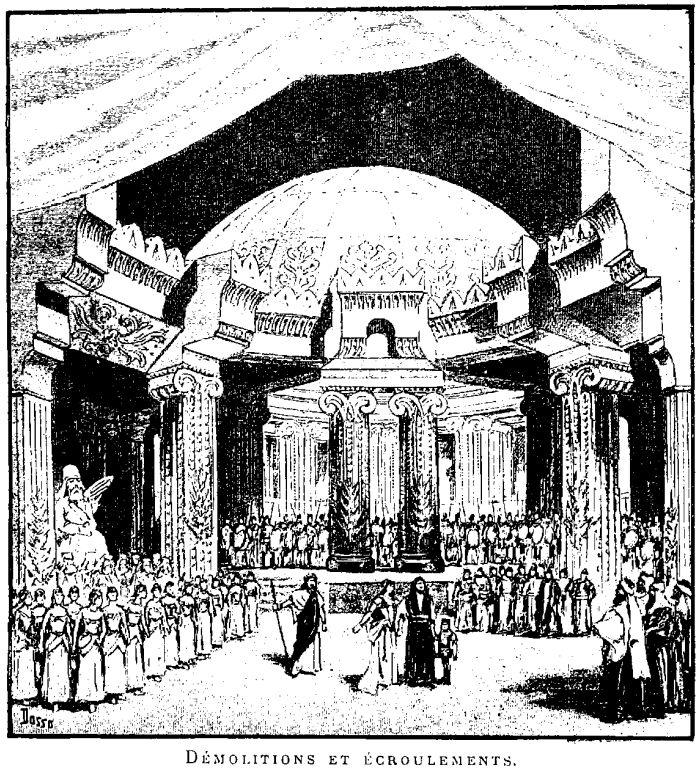
L'Opéra vient de représenter le *Samson et Dalila* de M. C. Saint-Saëns. Le tableau final de cette œuvre figure le temple de Dagon. Samson, prisonnier des Philistins à la suite de la trahison de Dalila, est amené en scène; ses ennemis l'ont aveuglé, un enfant lui sert de guide. On le raille, on l'outrage; il demande à l'enfant de le conduire près du « pilier de marbre » qui soutient l'édifice. Ce pilier est représenté par deux colonnes monolithes, entre lesquelles s'arc-boute l'Hercule hébreu. Les deux colonnes vacillent, culbutent; l'entablement fléchit, entraîne la lourde coupole qui le surmonte. Une montagne de débris ensevelit les Philistins réunis dans le sanctuaire de l'idole.

Les appréciations des journaux se sont affirmées de façons diverses sur cet effet de machinerie. Le plus grand nombre a rendu pleine justice à la science artistique de M. Carpezat, le décorateur, à l'habileté de M. Vallenot, le chef machiniste. Certains ont soulevé quelques réserves, ce qui prouve une fois de plus qu'il est difficile de satisfaire tout le monde.

La scène de l'Opéra offre des dimensions de beaucoup supérieures à celles des autres théâtres, même si l'on considère les plus vastes ; son cadre, par exemple, compte 3 mètres de plus que celui du Châtelet, qui cependant est déjà d'une largeur notable. La hauteur est en proportion. Les châssis, à l'Opéra, mesurent 10m,75 de hauteur, sans brisures à la tête. Quand il s'agit de remuer des masses semblables, de les culbuter, de les renverser en scène, on ne saurait prendre trop de précautions. Ajoutez qu'au moment de l'écroulement du temple de Dagon deux cents personnes, danseuses, artistes et comparses, occupent la scène.

Il s'agissait, avant tout, de sauvegarder ce nombreux personnel. Un châssis, dégringolant au hasard, aurait vite fait de rompre quelques membres, sans préjudice d'accidents plus graves. C'est alors qu'on aurait beau jeu pour crier à l'imprudence, non sans raison d'ailleurs.

Les effets de démolitions et d'écroulements sont très rares au théâtre, en raison des difficultés d'exécution qu'ils présentent et de la coûteuse dépense qu'ils occasionnent. Il est facile de citer tous ceux qui se sont produits depuis un laps de temps appréciable, puisque nous remonterons en janvier 1840 en citant le *Tremblement de terre de la Martinique*, drame en cinq actes de MM. Lafont et Desnoyers, représenté à la Porte-Saint-Martin.



DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS.
Samson et Dalila. — Le temple de Dagon (1er état).

Voici quelques extraits du compte rendu consacré à cette pièce par Th. Gautier (*Histoire de l'art dramatique en France depuis vingt-cinq ans*, 2e vol.) :

« Un drame en cinq actes qui a pour dénouement un tremblement de terre, voilà une grande faute, une grande maladresse. Comment diable voulez-vous qu'on s'intéresse à monsieur un tel et à mademoiselle une telle quand on sait que l'on va voir un spectacle inouï, une des plus formidables catastrophes de la nature ?...

« Enfin nous sommes au tremblement définitif. Les colonnes chancellent, les chapiteaux et les architraves tombent par larges morceaux, les murailles se crevassent, les planchers s'effondrent, les clochers disparaissent, et l'on verse, du haut des frises, des boisseaux de poussière pour figurer les tourbillons de la tempête...

« Si vous voulez avoir une idée exacte de cette décoration, donnez un coup de poing dans un de ces jeux d'architecture composés de bois numérotés dont on fait cadeau aux enfants. Rien ne représente mieux la dernière décoration du *Tremblement de terre de la Martinique* ; les jeux de patience et les casse-tête chinois y ressemblent aussi beaucoup et nous plaignons bien sincèrement les machinistes obligés de remettre sur pied toutes ces ruines. »

A l'encontre des critiques actuels, qui font à peine l'aumône de quelques lignes dédaigneuses au talent des peintres décorateurs et des machinistes, Théophile Gautier se plaisait à décrire, parfois longuement, les décorations qu'il jugeait dignes d'intérêt ; au besoin, avec ce souci du terme propre qui le caractérisait, il expliquait un truc ou une machine qui l'avait frappé. Le recueil de ses feuilletons est un précieux document pour l'histoire de la mise en scène.

Le décor du *Tremblement de terre de la Martinique* avait été établi par un machiniste nommé Caron avec la simplicité compliquée accusée par Th. Gautier. Les monuments étaient édifiés, assises par assises, par des espèces de boîtes creuses affectant les formes les plus diverses. La carcasse de ces morceaux était construite en osier sec non écorcé, très léger et très rigide à la fois. Sur cet osier on avait cousu, collé ou cloué de la toile à décor, peinte ensuite, dans le ton, par le décorateur ; les menus morceaux avaient été découpés dans du liège, peint également.

Le tout était échafaudé à l'avance. Au moment décisif, des fils d'appel déplaçaient les bases et l'ensemble s'écroulait avec la vérité d'une chute réelle. Les débris s'amoncelaient au hasard sur le sol, qui se soulevait par plans et qui semblait osciller. Une vingtaine de figurants costumés et grimés en nègres couraient au milieu des débris et animaient encore le tableau. Si l'un d'eux recevait une portion de mur, il en était quitte pour s'aplatir sur le sol et pour simuler une infortunée victime, sans autre mal qu'un heurt inoffensif. Le plâtre en poussière qu'on déversait du cintre ajoutait encore à la vérité du tableau.

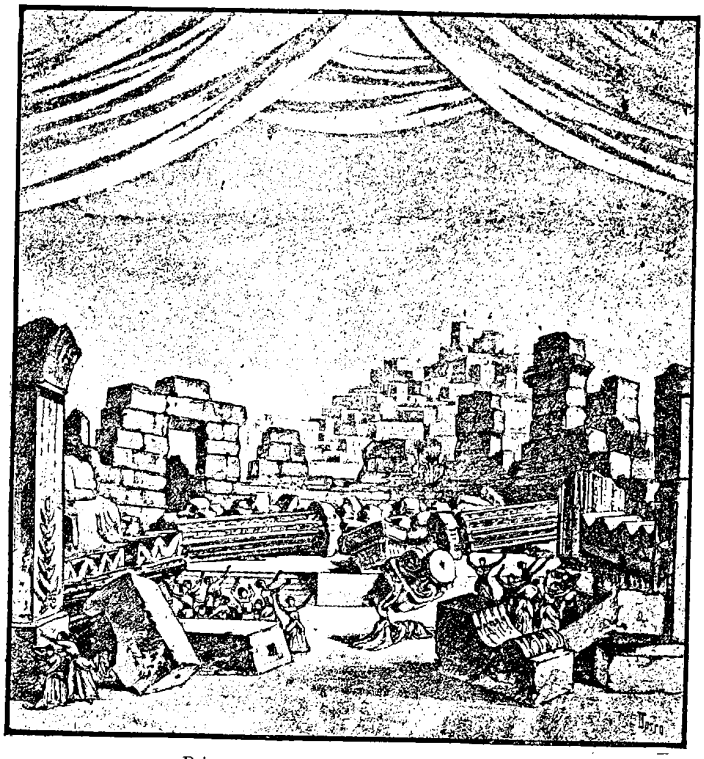
Cet effet décoratif eut le plus grand succès et sauva d'un naufrage le drame, qui ne valait pas cher, comme toutes les pièces de circonstance, car le *Tremblement de terre de la Martinique* avait été inspiré par une récente catastrophe qui avait semé le deuil et la désolation dans cette île.

Le retentissement produit par cet événement fut tel que la Gaîté, en même temps que la Porte-Saint-Martin, représenta un drame portant le même titre et se terminant par un effet analogue. Mais le tremblement de la Gaîté, quoique peint avec talent, présentait un défaut capital, à ce qu'affirme Gautier : il ne tremblait pas. Les maisons se démolissaient bien, mais le sol demeurait immobile.

Vers 1854, le cirque Olympique, alors Cirque Impérial, représenta un drame militaire, intitulé l'*Armée de Sambre-et-Meuse*. On y voyait un moulin où s'enfermait une poignée de soldats français. Le moulin était attaqué par l'artillerie; chaque boulet creusait son trou, faisait sa brèche, pendant que les défenseurs mitraillaient par les fenêtres, par les créneaux pratiqués dans la muraille. Puis, tout à coup, le moulin s'écroulait tout d'une pièce.

La construction du moulin avait été établie selon la méthode du machiniste Caron. Les murs circulaires étaient composés de moellons et de pierres, formés eux-mêmes d'une armature d'osier, recouverte de toile peinte, qui s'en allaient un à un, jusqu'au moment de la démolition finale.

En 1872, l'Opéra représenta la *Coupe du roi de Thulé*. Le dernier décor figurait un immense palais que la mer sapait par la base et qui s'effondrait. Telle était, du moins, la description pompeuse fournie par le livret, mais l'effet théâtral était beaucoup simplifié. Le palais se composait de quelques châssis de premiers plans et d'une ferme de fond. Les châssis se transformaient par l'évolution de simples volets; les plafonds s'appuyaient au centre en même temps que la partie supérieure de la ferme du fond, qui en montant laissait voir la partie inférieure découpée irrégulièrement en forme de cassures. Cette ferme inférieure s'enfonçait dans les dessous et découvrait une série de fermes de mer occupées par des divinités marines. Quant aux personnages en scène, ils se précipitaient à terre morts ou évanouis, on ne sait au juste. Le ténor, auteur de ce terrible accident, grâce à une évocation magique, allait rejoindre la divinité marine, qui venait de lui apporter son concours, et le rideau tombait là-dessus. La transformation s'accompagnait du fracas d'un fort pétard, tiré dans la coulisse. Nous ne donnons pas cet exemple comme une merveille de machinerie.



DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS.
Samson et Dalila — Le temple de Dagon (2e état).

Il existe d'autres effets de démolition, mais compliqués d'incendie. Ceux-ci sont relativement plus faciles à exécuter, car les flammes, les feux de Bengale distraient l'attention du spectateur. La démolition est progressive et prête davantage à l'illusion. — Nous citerons, en passant, le dernier acte de la *Muette de Portici*, le palais final du *Prophète*.

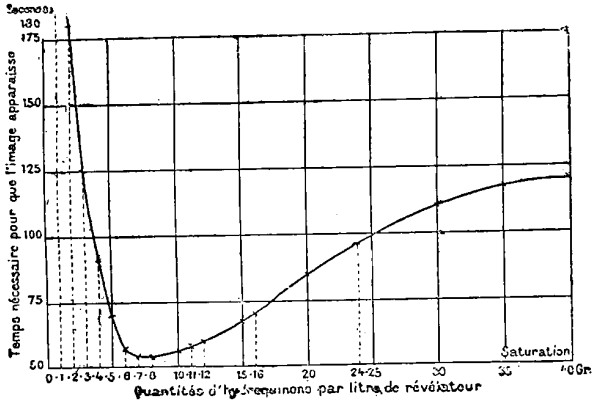
(à suivre.) GEORGES MOYNET.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

Concentration de l'hydroquinone

DANS LE BAIN DE DÉVELOPPEMENT

Toutes les fois que j'en ai trouvé l'occasion, je n'ai point manqué de vous mettre en garde contre la soi-disant énergie des révélateurs nouveaux. C'est qu'aussi, malgré la réclame, ils ne font point venir l'image latente plus ni mieux que les anciens. Suivant la quantité d'alcali qu'ils renferment ils peuvent forcer l'image à se montrer plus vite, mais le résultat final ne dépasse point et souvent même n'atteint point celui que donne, par exemple, le pyrogallol. N'allez donc pas, dans l'espoir d'obtenir une meilleure épreuve, dans le cas de l'instantanéité, abandonner celui-ci pour un révélateur quelconque dont on vous chantera les louanges. Le laudateur, croyez-le bien, confond inconsciemment l'énergie avec la rapidité. Ne croyez pas non plus qu'en augmentant la dose de révélateur indéfiniment vous acquerrez une énergie plus grande. Si vous agissiez autrement vous pourriez constater un effet diamétralement opposé,



CONCENTRATION DE L'HYDROQUINONE.

M. Mercier, dont le nom est connu de tous ceux qui s'occupent de la photographie, a fait, à ce sujet, quelques études comparatives. Il est à souhaiter qu'il les continue. Elles offrent, en effet, un grand intérêt pour le photographe amateur.

Le premier révélateur expérimenté par M. Mercier, au point de vue qui nous occupe, a été l'hydroquinone, cette fameuse hydroquinone qui, à un moment donné, devait primer tout. Or un bain de développement préparé avec ce révélateur et un alcali caustique : soude, potasse ou lithine, présente une *action retardatrice* exercée par l'hydroquinone lorsqu'on l'emploie en trop grande proportion, action qui ne se manifeste plus dès que l'on substitue du carbonate de soude à l'alcali caustique. Que deviennent alors ces mirifiques combinaisons développatrices chargées de potasse et de soude à eau que veux-tu?

« Si l'on prend une quantité constante de sulfite de soude, dit M. Mercier, 100 grammes par exemple, pour 1 litre de bain, ainsi qu'une quantité également constante de l'alcali choisi pour l'expérience, 10 grammes de potasse par exemple, et que l'on fasse varier progressivement la quantité d'hydroquinone ajoutée au bain, on constate que l'activité de celui-ci augmente d'abord très rapidement, arrive à un maximum où elle devient à peu près stationnaire, puis diminue avec régularité jusqu'au moment où le révélateur est saturé d'hydroquinone. Ce bain agit alors deux fois moins vite qu'à la période du maximum.

« C'est ainsi par exemple que si l'on prépare un révélateur avec :

Sulfite de soude...	100 g.
Soude caustique...	7 g.
Eau	1 l.
Hydroquinone.....	1, 2, 3,..., 30, 40 g. (saturation.)

puis qu'on y plonge des fragments d'une même plaque, exposée derrière un cliché convenable pendant 2 secondes, à $0^m,25$ de la flamme d'une bougie, on peut constater que l'image apparaît dans le temps indiqué au tableau ci-dessous :

Minutes.	Contenance du bain.
9′	1 g.
3′	2 —
2′	3 —
90″	4 —
65″	5 —
55″ / 58″	6, 7, 8, 9, 10 g. (1)
60″	12 —
70″	16 —
85″	20 —
95″	24 —
2′	30 —

2′ 30″ avec le bain saturé d'hydroquinone.

« Je me suis assuré, du reste que l'*activité* d'un révélateur, c'est-à-dire la rapidité avec laquelle il développe le plus possible une épreuve peu posée, est exactement proportionnelle à la rapidité avec laquelle l'image apparaît. En prenant pour abscisses le temps nécessaire, en secondes, pour que l'image commence à se montrer, et pour ordonnées les quantités en grammes d'hydroquinone employées pour préparer le bain, les résultats précédents peuvent être représentés par la courbe ci-dessus, remarquable par sa forme et sa régularité.

« Si l'on répète cette expérience avec 100 grammes de sulfite et 100 grammes de carbonate de soude au lieu de la soude caustique, la rapidité du développement augmente de même jusqu'à ce que l'on emploie 10 à 12 grammes d'hydroquinone par litre; mais à partir de ce moment, elle reste à peu près stationnaire, sans augmenter ni diminuer jusqu'à saturation du bain. On observe le même résultat avec l'iconogène et les alcalis caustiques et carbonatés.

« Enfin j'ajouterai que, malgré leur moindre activité, les révélateurs aux alcalis caustiques se montrent *aussi énergiques* lorsqu'ils contiennent 30 grammes d'hydroquinone par litre que lorsqu'ils n'en renferment que 5 ou 10 grammes : il suffit d'y lais-

(1) Maximum d'énergie.

ser plus ou moins longtemps un cliché quelconque, même peu posé, pour l'amener exactement à la même densité dans les deux cas. Il faut donc bien se garder de confondre l'*énergie* d'un révélateur quelconque avec la rapidité d'*action*. De même, les révélateurs au carbonate de soude pur, exempts de toute trace d'alcali, développent plus lentement, mais aussi plus vigoureusement que ceux aux alcalis caustiques. »

Puisque M. Mercier s'est lancé dans cette voie, nous ne pouvons que souhaiter de l'y voir persévérer. Je me ferai avec grand plaisir l'écho de ses recherches, convaincu que mes lecteurs lui sauront gré de pouvoir afficher dans leur laboratoire les courbes relatives à chaque révélateur.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

ENCRE EFFACÉE. — Voici quelques suggestions pour faire reparaître l'écriture effacée :

1° Trempez d'abord dans l'eau tiède, puis plongez dans une solution d'acide gallique, contenant 5 centigrammes pour 10 grammes d'eau.

2° Lavez à l'eau tiède, puis trempez dans une solution de sulfate ferreux, 20 centigrammes pour 10 grammes.

3° Appliquez au pinceau une solution de ferro-cyanure de potassium, qui fera réapparaître les caractères en bleu, s'il reste un peu de fer de l'encre originale.

4° Ecriture falsifiée. — On a reconnu que lorsque une écriture a été grattée, même avec le plus grand soin, il reste toujours quelques traces d'oxyde de fer, traces suffisantes pour être visibles dans une épreuve photographique. La lumière réfléchie par du papier sur lequel on n'a pas écrit agit sur la matière photographique d'une manière très différente et les places qui ont été une fois couvertes d'encre apparaissent facilement.

NOUVEL ALLIAGE D'ÉTAIN. — Un alliage composé de 95 parties d'étain et de 5 parties de cuivre peut servir à souder du verre sur des métaux. On le prépare en versant le cuivre dans l'étain fondu, remuant avec un bâton et fondant de nouveau. Cet alliage adhère fortement aux surfaces du verre propre et possède à peu près la même dilatation.

En ajoutant 1/2 à 1 pour 100 de plomb ou de zinc, l'alliage peut être rendu plus doux ou plus dur ou plus ou moins fusible. On s'en sert aussi pour recouvrir d'autres métaux auxquels il donne une apparence argentée.

POUR CONSERVER LONGTEMPS LA BIÈRE. — Quand vous mettez en cave plusieurs tonneaux de bière à la fois pour faire votre provision, il faut, principalement en été, jeter dans les tonneaux, que vous laissez séjourner le plus longtemps, une certaine quantité de houblon cru, proportionnant la dose d'après le plus ou moins de temps que vous voulez garder la bière ; on prend en moyenne une demi-livre par tonneau. Par cette addition de houblon cru la bière se conserve mieux et acquiert une odeur et un goût agréables. Il n'est pas nécessaire de lier le houblon en touffe, car il ne touche pas le robinet, et rarement il s'en échappe une feuille avec la bière.

ACTUALITÉS

LE CENTENAIRE DE GALILÉE

Pas plus que Colomb, Galilée n'appartient à la catégorie des grands hommes qui ont joui pendant leur vie des honneurs de l'apothéose. Ses derniers jours ont été assombris, non seulement par l'injustice de ses concitoyens et le triomphe de ses ennemis, mais par la plus cruelle de toutes les infirmités qui puissent frapper un astronome. Ce génie pénétrant, qui avait découvert dans le firmament la preuve matérielle de la vérité des théories de Copernic, était enveloppé de ténèbres éternelles. Ses yeux, dont il avait fait un si précieux usage, avaient été frappés de cécité.

L'humanité devait quelque magnifique compensation à un homme qui avait rendu de si essentiels services à la cause du progrès. Aussi sa gloire, de même que celle de l'immortel navigateur à qui l'on doit la découverte de l'Amérique, est-elle du petit nombre de celles qui ne vont point en s'effaçant, à mesure que les siècles s'accumulent sur sa tombe.

Les fêtes que l'Université de Padoue a instituées, comme nous l'avons raconté, pour célébrer le troisième centenaire de la prise de possession de la chaire, ont eu lieu avec un très grand éclat. Toutes les nations civilisées ont répondu à l'appel que les successeurs des collègues de Galilée leur avaient adressé.

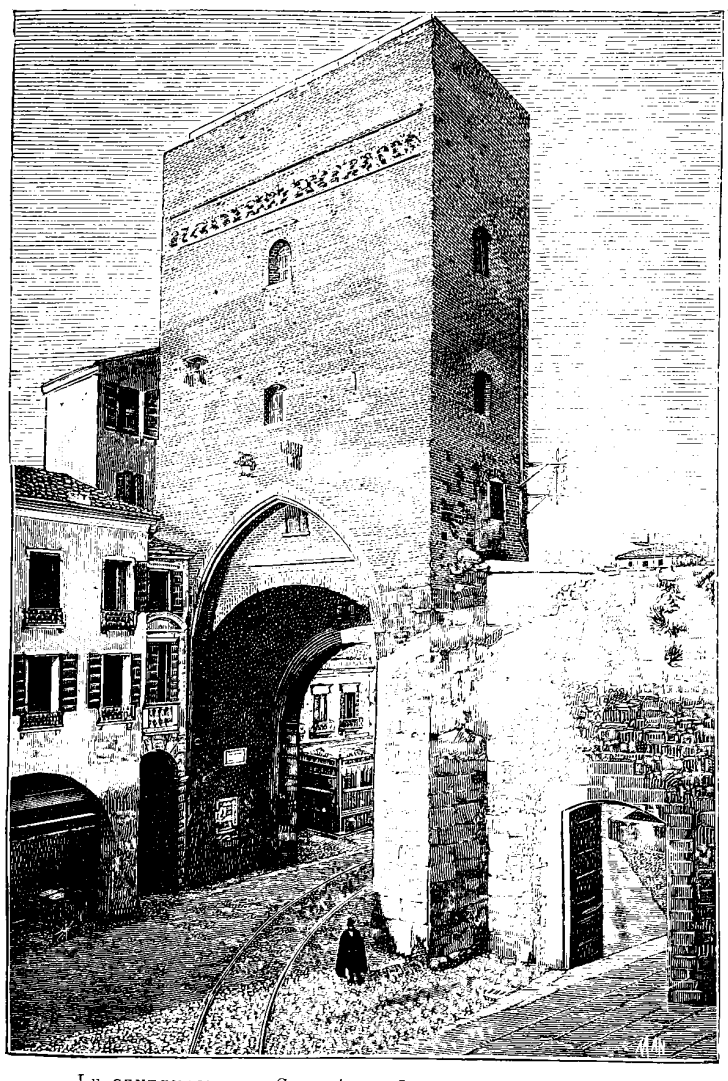
La science française a été représentée par M. Tisserand, récemment nommé directeur de l'Observatoire de Paris, et l'Angleterre, par M. Darwin, fils du célèbre naturaliste.

M. Ferrari, doyen de l'Université de Padoue, où il ne professe que la statistique, a eu l'honneur de prononcer un des plus importants discours aux succès oratoires qu'il a obtenus au Parlement italien. Mais le principal personnage du centenaire était M. Favaro, érudit dont la célébrité s'étend au delà des frontières du royaume d'Italie, et qui s'est consacré à la gloire de Galilée d'une façon aussi heureuse que M. Harisse à celle de Christophe Colomb. En outre, c'est M. Favaro qui a eu l'idée du centenaire et qui célèbre cette fête d'une façon plus durable que le marbre ou l'airain, suivant la belle expression du poète. En effet, il dirige la grande édition nationale des œuvres de Galilée, monument scientifique d'un grand pays, dans laquelle on recueillera toutes les lettres et tous les documents authentiques ayant trait à la vie de cet illustre martyr de la science, que l'on peut appeler le Père de l'astronomie moderne.

Nous donnons le dessin de la salle du musée de Florence où l'on a recueilli un grand nombre d'objets matériels ayant appartenu à Galilée, ou rappelant d'une façon quelconque une carrière si merveilleusement remplie. Depuis longtemps déjà cette collection est ouverte à l'inspection des amis du progrès et on en trouvera une description dans le bel ouvrage que M. Louis Figuier a écrit sur Galilée

après un voyage exécuté en Italie pour recueillir sur place jusqu'aux traditions relatives à sa carrière si déplorablement agitée.

L'enseignement de Galilée a été donné dans le palais même où les savants qui célébraient son centenaire se sont réunis. Mais, par suite du succès hors ligne que le grand astronome a obtenu, à cause des persécutions dont il a été l'objet, il a successivement occupé trois salles. La première était celle qui avait suffi à son prédécesseur pendant toute la durée de son obscur enseignement et qui ne contenait qu'un nombre très restreint de sièges. Bien vite, Galilée dut transporter sa chaire dans un amphithéâtre de dimensions plus amples dont on se servait pour l'École des Beaux-Arts et où cinq cents élèves pouvaient trouver place; mais cette salle ne tarda point elle-même à devenir trop étroite. Galilée dut donc donner ses leçons dans la grande nef réservée aux débats oratoires de l'École de jurisprudence et dans laquelle deux mille auditeurs se trouvaient à leur aise.



LE CENTENAIRE DE GALILÉE. — La tour de Galilée à Padoue.

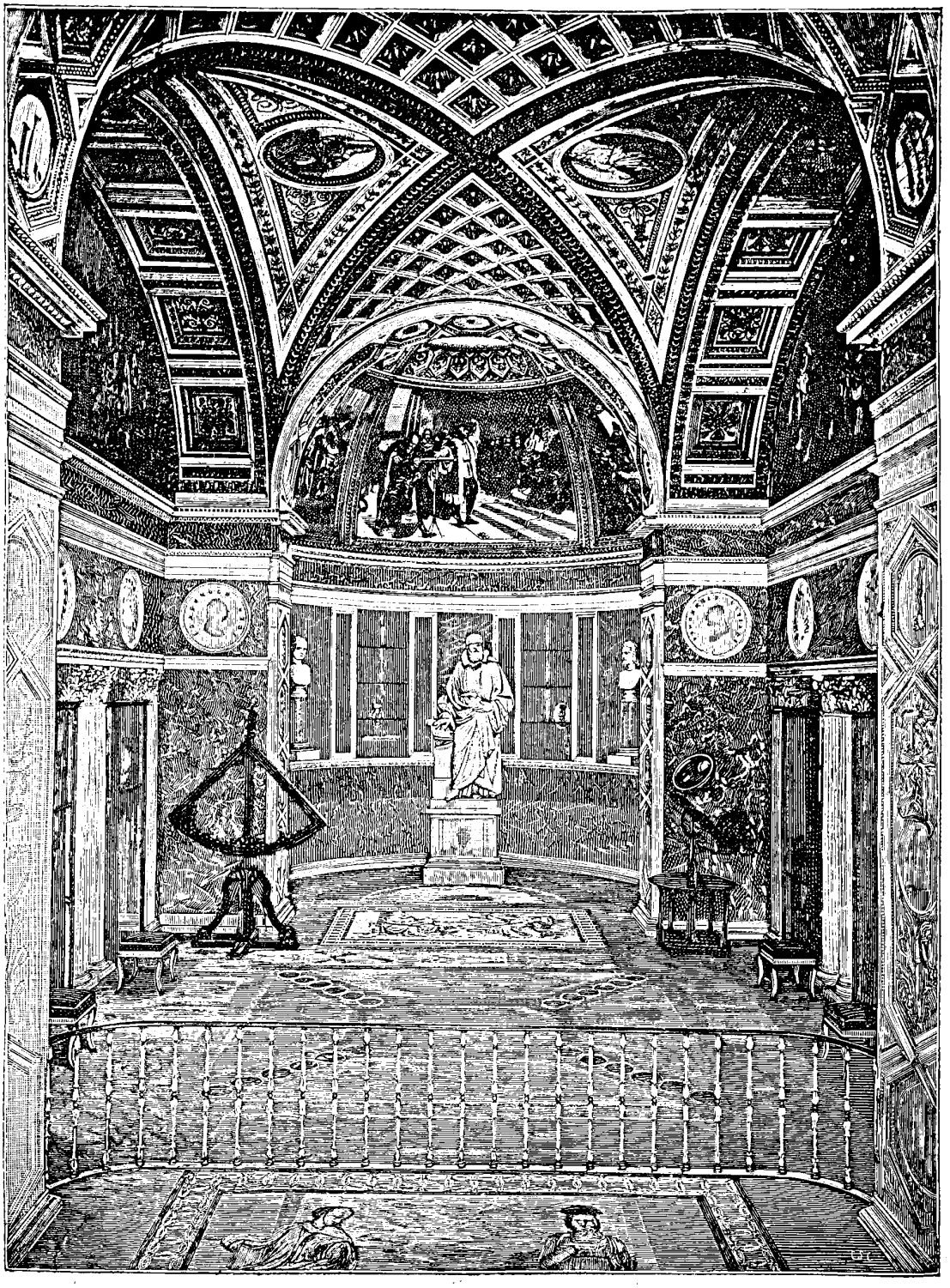
Pendant la première année de son enseignement, Galilée ne fut astreint à suivre aucun programme; mais, pendant l'année scolaire 1593-1594 et les suivantes, il en fut autrement. Galilée dut exposer successivement toutes les parties de l'enseignement officiel. C'est ainsi que pendant deux années consécutives il prit pour thème de ses leçons la théorie de la sphère de Ptolémée.

On a même imprimé à plusieurs reprises, de notre temps, l'ouvrage dont la publication lui a été imposée par des règlements draconiens. Dans cette œuvre, écrite malgré lui, le critique le plus perspicace ne trouve aucune trace des opinions qu'il professait et qui alors, n'étant point admises en haut lieu, étaient considérées comme des hérésies scientifiques, ne pouvant être enseignées aux étudiants.

Mais comme on le voit, par un livre qui n'est point sans mérite dans son genre, ce n'est pas devant les inquisiteurs que Galilée aurait prononcé pour la première fois son fameux : *Et pourtant elle se meut.*

Les appointements de Galilée étaient beaucoup plus faibles, surtout au début, que ceux de ses collègues des autres Facultés. Son ami et protecteur, *Fra Paolo*, les fit augmenter à deux reprises. Mais, malgré cette amélioration dans sa situation pécuniaire, il ne parvint jamais au même taux que les autres professeurs. Le titulaire de la chaire de mathématiques était toujours regardé par les commissaires de la république de Venise chargés de la répartition des traitements comme un maître de conférences ou un professeur chargé de l'enseignement de sciences accessoires.

Mais la réputation de Galilée était si grande que de



Le centenaire de Galilée. — La tribune de Florence.

toutes parts affluaient les élèves désireux de prendre des leçons particulières. Dans les étudiants à qui il donnait des répétitions, figuraient des princes et des seigneurs d'Italie ou des régions lointaines. L'habitation de Galilée existe encore : elle est convenable, quoique de modeste apparence, et voisine de la Tour qui porte encore aujourd'hui son nom. C'est sur la plate-forme du haut qu'il découvrit les quatre satellites auxquels M. Barnard vient d'ajouter un petit frère fort difficile à discerner, mais dont l'importance est aussi grande que le diamètre est faible.

W. MONNIOT.

ZOOLOGIE

Les Bézoards et les Égagropiles.

On a jadis confondu sous le nom de bézoards des productions solides de nature très différentes qui peuvent se former dans le corps des animaux, telles que les calculs intestinaux, biliaires, urinaires, salivaires, les concrétions pulmonaires et de la glande pinéale. Mais ce nom doit être plus particulièrement réservé à des calculs intestinaux de certains animaux, longtemps usités comme médicaments et auxquels, de nos jours encore, on reconnaît, dans quelques pays, des vertus singulières. Le mot bézoard vient de l'arabe *bezahar*, qui signifie contre-poison. La médecine arabe, pleine de superstitions, regardait ces produits animaux comme de puissants antidotes; ces idées s'introduisirent en Europe, et les anciennes pharmacopées indiquaient le bézoard comme un *alexipharmaque*, ou médicament propre à expulser les poisons de l'organisme. Ambroise Paré ayant été invité par Charles IX à expérimenter son action antitoxique, fit prendre à un condamné à mort du sublimé et lui donna ensuite du bézoard; le malheureux souffrit horriblement et expira en disant qu'il aurait mille fois préféré être pendu.

Le bézoard le plus recherché était le bézoard oriental, *lapis bezoardicus*, appelé *Paseny* par les Persans, et fourni par une espèce de chèvre (*capra ægagrus* Lin.) qui vit dans les montagnes de la Grèce, des îles de l'Archipel, l'Asie Mineure et la Perse; il se forme dans la caillette, qui est le dernier diverticulum de l'estomac des ruminants. D'autres gazelles ou antilopes, telles que l'*antilope cervicapra* Pallas, l'*antilope gazella* Lin., fournissaient probablement aussi le bézoard oriental. Cette concrétion est formée de couches concentriques très minces, de couleur plus ou moins verte; sa cassure est vitreuse et elle possède une odeur aromatique particulière. Le bézoard oriental pèse en moyenne 20 à 40 grammes; le musée de Rennes en possède un du poids de 200 grammes. Sa densité est de 1,132; il est fusible et brûle avec éclat comme les résines. D'après Kæmpfer sa production serait due à la présence de certaines plantes aromatiques et résineuses qui existent en Orient et que les chèvres recherchent volontiers. Le bézoard du porc-épic était aussi très apprécié. C'était un calcul biliaire de la grosseur d'une noisette. Le schah de Perse en avait envoyé trois à Napoléon Ier, en 1808.

Ce ne sont pas seulement des propriétés médicinales proprement dites que l'on attribuait aux bézoards, mais on les portait aussi en amulettes pour se préserver des maladies. Dans certains pays, on louait le talisman à la journée pour une somme atteignant jusqu'à une douzaine de francs. Ailleurs, on le faisait tremper dans un liquide, soit de l'eau, soit du vin, auquel il était censé communiquer ses vertus. Un des derniers explorateurs du Laos, M. J. Taupin, nous apprend que le bézoard est, dans ce pays, une amulette en grand honneur, qui rend son porteur invulnérable.

On a employé également, quoiqu'il fût moins estimé, le bézoard occidental, provenant du chamois ou isard (*antilope rupicapra* Pallas), et du bouquetin (*capra ibex* Lin.). En raison du grand prix du bézoard oriental, on avait cherché aussi à le remplacer par divers succédanés, ce qui était facile, car beaucoup d'animaux peuvent produire des calculs analogues. On en a observé chez le caïman, le sanglier, le cheval, le mulet, le chien, le douc (*semnopithecus nemæus* Lin.), le castor, le rhinocéros, l'éléphant, le bœuf, le serpent, la vipère et chez l'homme lui-même. D'après le Dr Champion, de Bar-le-Duc, des bézoards de la grosseur de petites noisettes auraient été rendus, par le vomissement, par une femme de trente-six ans (1). Ce fait peut se produire, soit que des calculs biliaires pénétrant dans l'intestin aient servi de point de départ à des calculs plus volumineux, soit que des corps étrangers aient formé un noyau augmenté ensuite par le dépôt des sels calcaires. On a fait de faux bézoards avec des coquilles d'huîtres ou des yeux d'écrevisses pulvérisés mêlés de musc ou d'ambre gris.

Les égagropiles sont des boules feutrées qui se forment dans l'estomac de certains animaux et qui sont dues à l'accumulation des poils que l'animal avale en se léchant. On les rencontre principalement chez les ruminants; les mouvements de leur estomac favorisent cette agglomération. Ceux que l'on trouve assez communément dans l'estomac des veaux sont petits et constitués par un amas de poils réunis en feutre ou repliés en couches concentriques, mais sans noyau central, la surface extérieure est villeuse ou presque vernissée. Ils peuvent contenir de la silice et de la matière organique. D'autres fois, les égagropiles sont plus gros, sphériques, et leur surface est revêtue d'une croûte formée de mucus, de phosphate de chaux et de fer; ceux-ci sont particuliers à l'espèce bovine. Gervais a signalé des égagropiles chez la girafe. Les ruminants ne sont pas les seuls animaux qui en présentent. Les chats fournissent également des exemples de cette production. On a observé que chaque année, à une époque qui suit ordinairement

(1) *Précis des travaux de la Société royale des Sciences, Lettres et Arts de Nancy*, de 1819 à 1823, Nancy 1825, p. 92.

la mue du printemps, ils rendent de ces amas feutrés, souvent de petite dimension, mais qui, à quelques années d'intervalle, sont plus gros, allongés et rétrécis à une extrémité.

GUSTAVE REGELSPERGER.

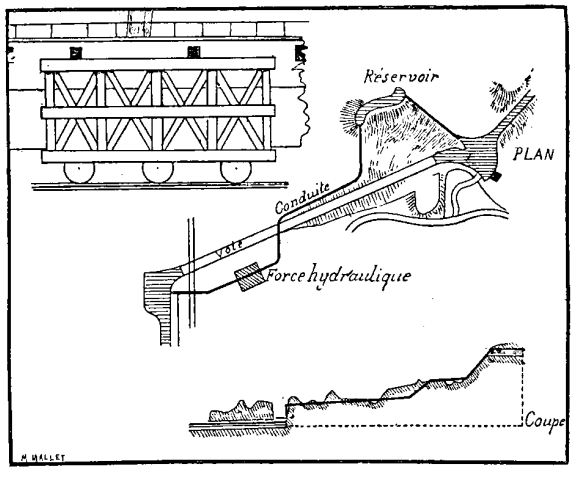
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

De toutes les nations modernes, on peut dire que c'est le Japon qui a fait le plus de progrès en électricité. C'est seulement en 1868 qu'eut lieu la grande révolution qui ouvrit cet empire à la civilisation moderne et, dès 1887, il y avait dans la ville de Tokio une station centrale utilisant le système Brush pour les lampes à arc et le système Edison pour les lampes à incandescence.

Les premiers clients de l'établissement furent l'empereur du Japon et les Chambres législatives. En 1890, un incendie, dont les causes n'ont point été bien établies, mais dont on accusa l'électricité, dévora en même temps la salle des députés et celle des sénateurs. Mais ce sinistre n'arrêta pas le développement de l'éclairage électrique. On comptait, à la fin de 1892, dans l'empire, 70,000 lampes à incandescence de 16 bougies, et 300 lampes à arc. Le courant était fourni tantôt par des machines particulières, tantôt par des stations centrales. Il y avait en tout dix-sept centres d'éclairage, appartenant à cinq Compagnies qui, presque toutes, ont distribué à leurs actionnaires des dividendes dont on se contenterait dans les pays les plus civilisés.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Chemin de fer à bateaux de Kioto au lac Biva.

Le principal foyer de l'industrie de l'éclairage électrique est la ville de Kioto, ancienne capitale que les Mikados ont habitée jusqu'à ce que la révolution de 1868, qui leur rendit leur ancienne autorité, leur permît de s'établir à Tokio; mais cette ville, qui est restée la plus instruite et la plus industrielle du Japon, se recommande à notre attention par un progrès d'une autre nature, dans lequel l'électricité joue un rôle prépondérant. Elle mérite en outre d'être signalée à un autre point de vue, car il n'est point impossible qu'il serve de modèle à une entreprise dont on parle en ce moment pour le sauvetage du Panama. Nous voulons parler d'un projet présenté pour l'établissement d'un chemin de fer permettant aux plus gros navires de franchir le massif de la Culebra, à bien meilleur marché qu'en creusant un canal, même à écluses, dans des rochers d'une incroyable dureté.

La ville de Kioto est située à 25 kilomètres seulement du lac Biva, vaste bassin lacustre que l'on a souvent comparé au lac de Genève. En effet, non seulement il possède une superficie identique, mais il est bordé par une série de villes et de villages agricoles qui ne le cèdent pas aux plus prospères du canton de Vaud. On y produit une multitude de denrées qui se consomment à Kioto, et l'on y recueille le combustible, dont cette grande cité fait une énorme consommation.

Le conseil municipal de Kioto a été frappé, depuis longtemps, des avantages de tous genres qu'il y aurait à ouvrir une voie navigable entre une région si fertile, et une ville peuplée de 6 à 700,000 habitants. Malheureusement, il faudrait, sur une distance de 25 kilomètres, racheter une pente de 50 mètres, ce qui aurait nécessité la construction d'un nombre d'écluses tel que les ingénieurs de la ville n'auraient jamais osé entreprendre un pareil travail.

Mais M. Takuro Sawbé, professeur au Collège des ingénieurs de Tokio, a fait adopter un plan semblable à celui que l'on est en train de mettre en pratique sur l'isthme de Chignecto, afin d'éviter le passage du cap Breton aux navires qui se rendent des ports de la Nouvelle-Angleterre aux bouches du Saint-Laurent. M. Figuier a décrit lui-même avec les plus grands détails ce chemin de fer américain sur lequel on a fait récemment les expériences avec des vaisseaux de 2,000 tonneaux. Du reste les lecteurs de la *Science Illustrée* trouveront dans ce volume même, à la page 133, un article dans lequel M. Bernard Laveau expose les résultats obtenus dans les environs de Meaux avec un petit chemin de fer, sur lequel des péniches de 70 tonnes sont transportées journellement du canal de la Marne au canal de l'Ourcq et *vice versa*.

Décrivons maintenant, le plus sommairement possible, l'œuvre de l'ingénieur japonais.

On a commencé par creuser dans la partie méridionale du lac Biva et dans la direction de Kioto, un canal à qui l'on a fait traverser trois tunnels, dont la longueur totale est d'environ 2,000 mètres,

(1) Voir le nº 266.

et qui, après avoir franchi trois chaînes de montagne, arrive en haut d'une colline dominant Kioto. Pour achever le trajet, chaque bateau entre dans une écluse où se trouve un berceau coulé à fond et placé sur rails. Les mariniers placent très aisément le bateau dans son berceau ; alors, on vide l'écluse et le bateau se trouve perché sur un espèce de truck pourvu d'une dynamo réceptrice destinée à la faire rouler sur les rails à l'aide du courant qu'un fil lui envoie.

On ouvre la porte de l'écluse, et on fait descendre le bateau le long du plan incliné, qui a une pente de 1/15, c'est-à-dire 750 mètres de longueur et 50 mètres de différence de niveau.

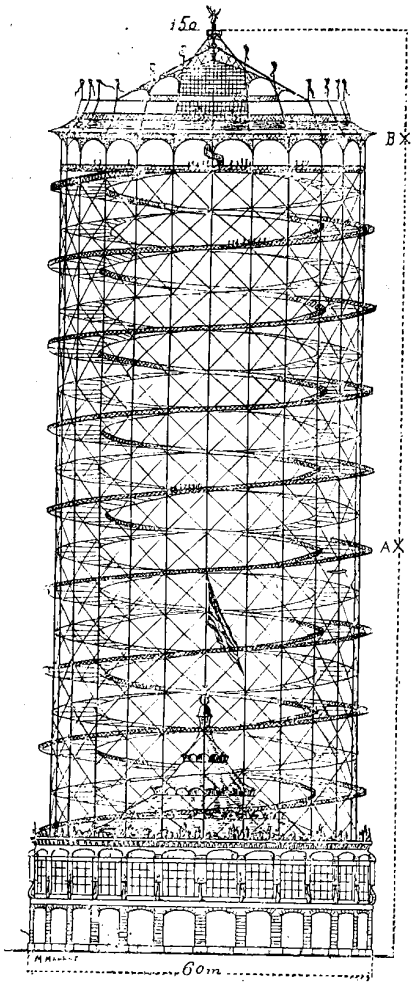
A l'autre extrémité du chemin de fer, se trouve une autre écluse ; aussitôt que le bateau est arrivé, on ferme les portes, on ouvre les vannes, l'écluse se remplit et bientôt le bateau peut flotter, quitter son berceau et entrer dans le Yodo, fleuve sur les bords duquel Kioto a été construit il y a bien des siècles. Cette dernière manœuvre lui permet de se rendre à l'embouchure de ce fleuve, où s'élève le port d'Oksaka dans lequel sont admis les vaisseaux européens.

Pour remonter, les manœuvres s'exécutent de la même façon, en sens inverse. La dynamo, au lieu de retenir le truck, lui fait gravir la pente, et tout se passe de la même manière.

Ce qui rend en outre cette installation digne d'intérêt, c'est que le conseil municipal de Kioto a établi sur le parcours du chemin de fer une usine électrique d'une force de 2,500 chevaux, à peu près gratis, car ils sont fournis par une chute d'eau. Comme le chemin de fer à bateaux n'utilise que la cinquième partie de cette force motrice, il restera 2,000 chevaux disponibles.

Le conseil municipal a décidé que cette masse considérable d'énergie serait en grande partie consacrée à des travaux industriels, la manufacture de la porcelaine, le tissage des étoffes de laine, la fabrication du papier, en un mot, tous les arts qui font de l'ancienne métropole religieuse de l'empire une sorte de Lyon du Japon.

L'administration de l'Exposition de Chicago a fini par se décider à construire une tour Eiffel, mais elle a adopté des dimensions très restreintes. Ce monument, commencé à la dernière heure, à la fin de l'année 1892, n'aura que 152 mètres de hauteur. Ce sera, comme le montre notre dessin, un véritable cylindre à jour, de 60 mètres de diamètre, couronnant, un monument circulaire en pierre. Les tiges verticales seront reliées les unes aux autres par une plate-forme, à laquelle on aura accès par une voie circulaire dont le développement sera de 1 mille anglais. C'est le long de cette voie, véritablement aérienne, que les passagers seront remorqués par un chemin de fer électrique. Tout le long de leur voyage, ils pourront jouir d'un spectacle tout à fait charmant, et dont il faut reconnaître franchement que les ascenseurs de la tour Eiffel ne donnent qu'une très faible idée. En effet, chacun sait, qu'entassés dans des caisses incommodes animées d'un mouvement vertical rapide les voyageurs ne jouissent du spectacle que lorsqu'ils sont parvenus à une des plates-formes. Encore l'accès de la terrasse supérieure, où le spectacle possède toute sa splendeur, leur est-il interdit.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
La tour de l'Exposition de Chicago.
A. et *B*. Hauteurs comparées de la 1re et de la 2e plate-forme de la tour Eiffel.

L'adaptation américaine des principes de la tour Eiffel a cela de remarquable, qu'elle est surtout destinée à servir à de grandes démonstrations électriques. Quoique ses dimensions soient beaucoup moindres que celles du *clou* de notre Exposition, elles seront encore suffisantes pour permettre de procéder aux plus merveilleuses représentations...

Les bâtiments du rez-de-chaussée contiendront une salle des machines dans laquelle seront réunies des dynamos actionnées par une force de 2,000 chevaux, entièrement consacrée au service de la tour.

Les trains qui s'élèveront le long des spirales seront éclairés par l'électricité ; comme ils seront très nombreux, rien que le spectacle de ces longs serpents de feu glissant régulièrement jusqu'à la plate-forme terminale sera très curieux. Des lampes à incandescence et des projecteurs seront semés le long du dôme intérieur et du dôme extérieur. Enfin, rien n'empêchera toute la structure de servir de support à des feux d'artifice à la Champion.

W. DE FONVIELLE.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LE « DÉSIRÉ »

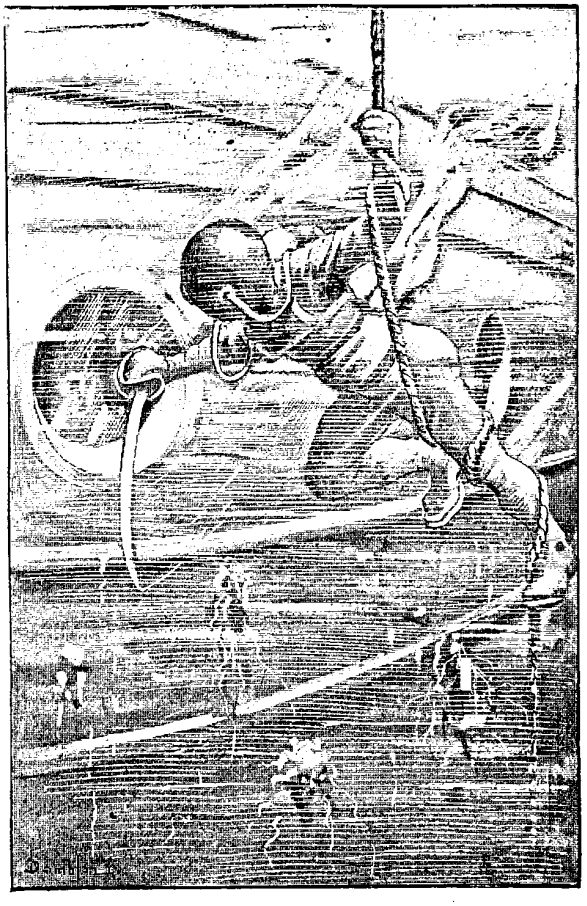
PREMIÈRE TRAVERSÉE D'UN BATEAU SOUS-MARIN

SUITE ET FIN (1)

Et ouvrant un tiroir, il en tire une petite cartouche, grosse comme une pointe d'asperge, à laquelle il s'empresse d'adapter une capsule fulminante, tout en expliquant à mots pressés à papa ce qu'il se propose de faire.

« Voyez, dit-il, au-dessous du hublot... cette conque de bronze... Deux tubulures symétriques... même système que mes portes... Sans qu'une goutte d'eau puisse seulement suinter, je puis faire passer par là n'importe quoi, une dépêche, un signal, un pétard... ; j'y ferais passer un homme, si le trou était assez grand... Cette cartouche de dynamite, une étincelle électrique... Foudroyé, le monstre ! »

Mais point ne fut besoin de recourir à ce moyen désespéré. N'oublie pas que nous baissions toujours !... Soudain le *polypus giganteus* lâche l'ailette, son corps se gonfle étrangement, comme si quelque mystérieux ventilateur lui avait insufflé de l'air entre cuir et chair, il tournoie un instant sur lui-même, puis, les nageoires largement écartées, il remonte brusquement, la tête en bas, semblable à un cadavre qu'on repêche avec une corde. En un clin d'œil il a disparu.



LE « DÉSIRÉ ». — C'était le céphalopode inconnu (p. 158 col. 1).

C'est égal ! nous avons tous eu, à commencer par le capitaine, qui a pourtant l'air inaccessible à la terreur, cinq minutes de fière angoisse, de ces angoisses poignantes dont on meurt. J'en serais morte peut-être, si la capiteuse atmosphère intérieure du bateau sous-marin ne m'avait donné du courage, du ton et du ressort. Ce n'est pas de l'air ordinaire, en effet, qu'on respire là-dedans, c'est de l'oxygène comprimé... Et cela vous fait un effet... oh ! mais un effet... comme deux doigts de Rœderer... Te rappelles-tu ce roman de Jules Verne, *le Docteur Ox*, je crois, que nous lisions ensemble à Cauterets, l'autre été ? Tu sais, c'est l'histoire d'une tour Eiffel qui révolutionne toute une ville, parce que l'air qu'on respire au sommet est si pur, si oxygéné, que tous ceux qui font l'ascension se sentent ragaillardis, surexcités, galvanisés, débordants de sève, de force, de courage, d'ardeur et de passion, tandis qu'en bas règnent la torpeur et la somnolence. Eh bien, à bord du *Désiré*, toujours grâce à l'oxygène, c'est la même chose. Ce qu'on se sent brave là-dedans ! Ce qu'on se découvre de vigueur, d'énergie, de foi, d'espérance, de sentiments nobles, de désirs éperdus d'embrasser une cause sainte...

... Mais ma lettre prend les proportions d'un volume in-4°. Il est temps que je me décide à finir...

Nous avions cheminé pendant tout ce temps-là, si bien cheminé, que nous étions à Douvres. On crie : « Terre ! » — de la chambre d'avant. Une ombre se projette à travers le vitrage, comme le profil indécis d'un échafaud immense : c'est un appontement, c'est l'estacade. Nous remontons en frôlant les piliers : nous sommes à quai, bord à bord avec l'escalier du *wharf*, où s'entasse une foule énorme, plus dense encore qu'à Calais, qui hurle à tue-tête : *Hip ! hip ! hip ! hurrah !*

Je suis comme folle — folle d'orgueil et de joie — ou plutôt comme grise — grise d'oxygène intensif. Puis je vois tout rouge. Il paraît que quand on sort d'un milieu vert, c'est un effet fatal.

C'est la loi des couleurs complémentaires, consacrée par l'illustre Chevreul.

Telle est au moins l'explication que donne gratis à papa le vieux savant ratatiné.

...Mais quel est ce tumulte ? Le yacht de la douane, que nous avions aperçu en mer, aborde en

(1) Voir le n° 269.

même temps que nous. Il en sort un être étrange, traînant péniblement ses pieds chargés de semelles de plomb, vêtu de toile cirée, avec un casque de verre rabattu sur le dos, une ceinture tricolore autour des reins, un sabre-baïonnette au poing, bref, notre *polypus quadrupes giganteus Desirati* en personne, mais avec la tête poivre et sel, les longues moustaches rousses en croc et les yeux térébrants de M. Marigron, chef de la Sûreté!

Pendant que la *mob* anglaise porte M. Claudius Bouget en triomphe, M. Marigron saute à la gorge d'*il marchese* Maltoti :

« Vous êtes l'assassin de la rue Vivienne. (Pan! pan! faisaient les gendarmes, marquant le pas avec leurs grosses bottes.)

« Au nom de la loi, je vous arrête! »

Eh oui! ma chère Hélène, c'était bien simple. Sur le quai de Calais, M. Marigron guettait l'assassin qu'il savait n'avoir pu prendre le paquebot *The Empress Victoria*, trop rigoureusement surveillé. C'est pour cela qu'il ne nous avait pas salués plus courtoisement, tant il tenait, jusqu'à la dernière seconde, à garder l'incognito. Lorsque son gibier, un peu par ma faute — voilà maintenant que je favorise la fuite des malfaiteurs!—lui avait échappé, il s'était jeté dans le yacht de la douane à sa poursuite. Ayant aperçu le *Désiré* en route, il n'avait pu contenir son impatience, et, au péril de sa vie, il s'était fait descendre en scaphandre. C'était lui, le céphalopode inconnu qui cherchait à desceller nos fenêtres, au risque de nous faire couler, avec son écharpe et son sabre... emprunté à un gendarme. Seulement, dans son inexpérience du métier de plongeur, une fois arrivé à une certaine profondeur, dans l'étourdissement déterminé par l'excès de pression, il n'avait plus su régler l'entrée de l'air, qui, gonflant le scaphandre outre mesure, l'avait inopinément ramené plus vite qu'à son tour à la surface, les pieds devant.

Mais il ne s'était pas découragé pour si peu, et nous le retrouvions à Douvres, toujours en costume sous-marin, prêt, coûte que coûte, à faire son devoir.

Cette audace devait me réconcilier avec lui. Comment garder rancune à un héros?

...Mais, tu le vois, ta petite Jeannette est bien un peu, elle aussi, une héroïne.

Elle aurait encore une foule d'autres choses à te narrer, non moins intéressantes. Mais il faut savoir se borner. Ce sera pour une autre fois.

Mille baisers.

JEANNE DE G...

P. S.— Je ne puis pourtant me dispenser de te dire que je me marie. J'épouse le capitaine du *Désiré*... Papa est définitivement converti à la navigation sous-marine, sans doute : comment pourrait-il en être autrement?

Ta JEANNE.

Pour copie conforme :

ÉMILE GAUTIER.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 janvier 1893.

La séance est présidée par M. de Lacaze-Duthiers. M. Maurice Lœwy, le nouveau vice-président élu, occupe, pour la première fois, sa place au bureau.

— *Mort d'un correspondant étranger.* M. Daubrée informe l'Académie qu'elle vient de perdre un de ses correspondants, géologue des plus éminents, M. le général russe Nicolas de Kockscharof, décédé le 2 janvier, à Saint-Pétersbourg. Ce savant, dont le nom est fort connu dans le monde scientifique tout entier, s'était voué particulièrement à l'étude des richesses minéralogiques de son pays.

— *Histoire naturelle.* M. Edmond Perrier analyse, au nom de M. E. Bouvier, professeur agrégé de l'École de pharmacie, une note intéressante tant au point de vue des résultats obtenus qu'au point de vue de la méthode de recherche de l'auteur. Dans ces dernières années, l'idée a été émise par un des naturalistes les plus compétents de l'Allemagne, M. von Jehring, que les mollusques rampants ou gastéropodes ne constituaient pas une classe homogène, mais formaient deux séries indépendantes. La première série était sensée comprendre les animaux à coquille hélicoïde très développée, à collier nerveux croisé en huit, à sexes séparés. La deuxième série, plus variée, comprenait des animaux hermaphrodites, à collier nerveux circulaire et dont la coquille présentait une tendance manifeste à disparaître. Les mollusques de la première série auraient eu pour ancêtres des vers annelés, ceux de la deuxième des vers plats. C'est cette proposition que M. Bouvier a voulu contrôler. Si elle était exacte les deux séries doivent demeurer indépendantes si loin que l'on remonte dans les temps géologiques; si elle ne l'est pas, les deux séries doivent arriver à se confondre, comme on le voit, pour d'autres groupes, si l'on remonte assez loin dans le passé. Or, la deuxième série est moins ancienne que la première; elle débute dans les terrains carbonifères et l'un des genres déjà caractérisés dans la période triasique, le genre actéon, vit encore dans nos mers.

M. Bouvier a donc étudié soigneusement l'organisation des actéons actuels; elle établit un lien des plus étroits entre les deux séries et démontre la parfaite continuité de la classe des mollusques gastéropodes. M. Bouvier a même pu montrer par quels points les divers ordres de cette classe avaient pu dériver les unes des autres et donner une base nouvelle à l'histoire philosophique des mollusques.

— *Astronomie. — Nouvelles planètes.* M. Perrotin, directeur de l'observatoire de Nice, communique à l'Académie les observations des huit petites planètes découvertes à l'observatoire de Nice, par M. Charlois, à la fin de l'année 1892. Ce chiffre porte à onze le nombre des découvertes de ce genre et à trente-sept le nombre des astéroïdes qui ont été relevés par cet astronome.

Il établit une comparaison entre la méthode ancienne, celle de la recherche directe, et la méthode nouvelle, celle de la photographie, toute en faveur de cette dernière.

M. Perrotin présente également un catalogue de 500 nébuleuses nouvelles découvertes, dans le même observatoire, avec la grande lunette, par un de ses collaborateurs, M. Javelle.

Le nombre total de ces découvertes est de 700 pour les seules années 1890, 1891 et 1892, dont 500 mesurées et formant le catalogue actuel.

M. Perrotin informe enfin l'Académie du projet formé par M. Bischoffsheim, d'établir sur le Moussier, dans les Alpes-Maritimes, à 2,800 mètres d'altitude une station astronomique, qui sera une dépendance de l'observatoire de Nice et fonctionnera dès l'été prochain.

— *Strabon et le phylloxera.* A la séance du 11 avril dernier, M. de Mély, érudit dont le nom est fort connu à l'Académie des inscriptions et belles-lettres, signalait à l'attention de la compagnie le texte suivant de Strabon, qui semble indiquer qu'au temps où vivait cet écrivain — environ soixante ans avant Jésus-Christ — un insecte, peut-être le phylloxera,

mais en tout cas un parasite congénère, s'attaquait déjà à la vigne, qu'il dévastait et dont il causait la perte.

Voici, suivant M. Mély, la traduction de ce curieux passage du Strabon :

Les Apolloniates ont dans leur territoire un rocher qui vomit du feu et du pied duquel s'échappent des sources d'eau tiède et d'asphalte, provenant apparemment de la combustion du sol qui est bitumeux, comme l'atteste la présence sur une colline ici auprès d'une mine d'asphalte. Cette mine répare au fur et à mesure ses pertes : la terre qu'on jette dans les excavations pour les combler se changeant elle-même en bitume, au dire de Posidonius. Le même auteur parle d'une autre terre bitumeuse l'*ampelitis*, qu'on extrait d'une mine aux environs de Séleucie du Pierius et qui sert de préservatif contre l'insecte qui attaque la vigne. On n'a qu'à frotter la vigne malade avec un mélange de terre et d'huile, et cela suffit pour tuer la bête avant qu'elle ait pu monter de la racine aux bourgeons. Posidonius ajoute que, du temps qu'il était prytane de Rhodes, on y trouva une terre toute pareille, mais qui exigeait une plus forte dose d'huile. (*Strabon, Géographie,* lib. VII, c. 8.)

En terminant sa communication, M. de Mély annonçait à l'Académie que, voulant appliquer à la vigne malade un traitement se rapprochant autant que possible du remède indiqué par Strabon, il avait fait traiter cette année 600 ceps de vigne, plantés dans un terrain impossible à sulfurer, avec 100 kilogrammes de chiffons hachés et imprégnés de 10 kilogrammes de schiste.

M. de Mély rend compte aujourd'hui de ses expériences.

Il a en outre, par l'entremise de nos agents consulaires, fait venir de la terre bitumeuse de Rhodes, qu'il a déposée dans une cuvette circulaire autour des ceps de vigne. Il en donne l'analyse chimique.

Les résultats qu'il a obtenus ainsi ont été des plus probants. Les vignes soignées sont dans un état de vigueur remarquable. Le rendement des ceps traités est, d'après les chiffres fournis par M. de Mély, merveilleux en comparaison de celui des ceps témoins, c'est-à-dire qui n'ont pas été soumis au même traitement.

En finissant son intéressante communication, M. de Mély émet le vœu que des expériences analogues aux siennes soient instituées dans tous les centres phylloxérés; il constate que la modicité des frais qu'elles comportent les mettent à la portée de tous.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Chauffage au pétrole. — M. Brousset a présenté à la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, un système de chauffage qui a pour résultat d'éviter les explosions tout en découvrant les avantages industriels dont les principaux sont : économie de combustible; économie de temps; possibilité de varier les formes de l'appareil ainsi que sa contenance, permettant une durée de marche illimitée; fermeture hermétique après arrêt; faculté de remplir aisément tout l'appareil et de lui faire prendre toutes les positions, même celles réputées dangereuses.

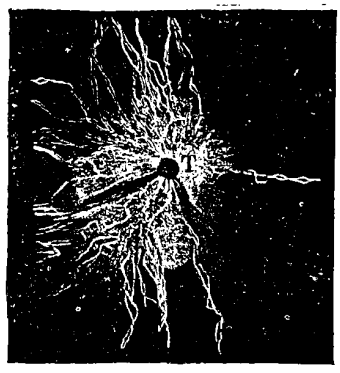
L'essence prise à froid au départ se transforme successivement jusqu'à l'état de vapeur sèche en pression.

Pour démontrer l'inexplosibilité, on place sur le récipient un manomètre qui indique au plus 2 à 3 cinquièmes d'atmosphères pendant toute la durée de la marche.

Si, à l'aide d'une autre lampe, on surchauffe le récipient, l'appareil s'éteint de lui-même avant que la pression atteigne 2 atmosphères.

Si on cesse de surchauffer et qu'on rallume l'appareil, il continue de fonctionner pendant que la pression redescend pour se maintenir à 3 cinquièmes.

L'octopus électrique. — Tel est le nom donné à une forme particulière de l'étincelle électrique, qui a été produite à l'Exposition d'électricité du Cristal Palace et que représente notre gravure. Le courant employé provenait d'une machine à courants alternatifs et sa force électromotrice était d'environ, 100,000 volts. La forme particulière de l'étincelle fut obtenue en forçant le courant à passer de la borne T sur la surface d'une plaque de verre. A ce sujet nous devons rappeler les expériences de M. Tesla qui a obtenu une flamme semblable à une torche à l'extrémité d'une borne, en se servant de courants alternatifs à haute pression. Cette longue flamme a été quelque temps une sorte de mystère, car elle ne brûlait point. M. William Crookes, le chimiste bien connu, en a dernièrement donné une explication qui paraît plausible. L'azote de l'air est combustible en ce sens qu'il se combine avec l'oxygène de l'air pour former des acides nitreux et nitriques; la haute tension de l'électricité des machines alternatives produit cette combinaison.



LES GÉOGRAPHES CONTEMPORAINS

M. C. DE VARIGNY

M. C. de Varigny est né à Versailles le 29 novembre 1829. Après avoir fait de brillantes études au collège Bourbon, aujourd'hui lycée Fontanes, il quitta la France en 1852 pour entreprendre un long voyage à travers le monde. Il parcourut successivement l'Atlantique, doubla le cap Horn, visita le Chili, les côtes du Mexique, de l'Amérique centrale, puis la Californie et les États-Unis. De San-Francisco, il s'embarqua pour l'Océanie et s'arrêta à Honoloulou, aux îles Havaï où, à la demande du consul-commissaire de France, il lui prêta son concours pour la négociation d'un traité avec le gouvernement havaïen. En récompense des services par lui rendus, le ministre des Affaires étrangères, M. Drouyn de Lhuys, offrit à M. C. de Varigny le poste de chancelier à Honoloulou, et plus tard, lui confia la gestion du consulat.

A son avènement au trône, le roi Kaméhaméha V le pria d'entrer dans son conseil comme ministre des Finances. M. de Varigny y consentit, mais à la condition d'en référer à l'empereur et d'obtenir du chef de l'État de conserver sa nationalité, ce qui lui fut accordé par décret spécial. M. Drouyn de Lhuys le faisait, en même temps, nommer chevalier de la Légion d'honneur.

Partisan déclaré de l'autonomie du royaume havaïen et adversaire non moins déclaré de l'annexion de

l'archipel aux États-Unis, le nouveau ministre rencontra, dans le parti américain, une opposition violente. Il en triompha, grâce au concours et à la confiance du roi, et aussi aux mesures prises par lui pour développer les ressources du pays. Il encouragea et favorisa la création des plantations sucrières qui, en peu d'années, firent la fortune de l'archipel. Telle fut l'impulsion donnée par lui à cette branche d'industrie et telle la prosperité qui en résulta, que l'opposition tout entière se rallia à lui, et qu'en 1865 un vote unanime de la Chambre des représentants le désigna au roi pour la présidence du conseil. Nommé ministre des Affaires étrangères, de la Guerre et de la Marine, président du conseil, président de l'Instruction publique et vice-président du conseil d'État, M. C. de Varigny fut, quelques années après, chargé de se rendre en Europe, comme envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire, pour la négociation et la revision des divers traités de commerce avec la France, l'Angleterre, l'Italie et la Russie. Il signa avec les États-Unis un traité de réciprocité.



M. C. DE VARIGNY.

A l'issue de la guerre de 1870, M. C. de Varigny se démit de ses fonctions, nonobstant les sollicitations du roi, et se fixa en France. Depuis lors, rentré dans la vie privée, il a consacré ses loisirs aux travaux littéraires. Collaborateur de la *Revue des Deux Mondes*, il a successivement publié, outre de nombreux articles: *Quatorze ans aux îles Sandwich*, ouvrage dans lequel il a raconté sa vie dans ces pays lointains et les nombreuses observations recueillies par lui. Puis *Ella Wilson*, roman de mœurs, dont la scène est placée dans les régions tropicales; l'*Océan Pacifique*, couronné par l'Académie française; les *Esquisses historiques sur les Etats-Unis*. On n'a pas oublié entre autres une série d'articles très nouveaux et riches de faits, qui, réunis en volume, ont formé il y a peu de mois, le beau livre sur les *Grandes fortunes aux Etats-Unis*. Mais ces études de détail ne suffisaient pas à un esprit avide d'idées générales et qui aimait à tirer les conséquences de ses observations; il lui fallait un cadre où il pût faire entrer toute son expérience: aucun ne pouvait mieux répondre à ses désirs que la composition d'une géographie assez condensée pour que pas un fait n'y fût perdu, assez vaste pour permettre le libre développement des grandes théories scientifiques et sociales sans lesquelles il n'y a que compilation.

Le bel ouvrage que nous offre aujourd'hui M. C. de Varigny répond parfaitement à ce que l'on en pouvait attendre dans les conditions particulières où il a été entrepris et on peut lui faire le plus bel éloge qu'il soit possible d'accorder à un livre, à savoir qu'il est vivant. Au reste, on jugera assez bien du programme de l'auteur dans les quelques lignes suivantes tirées de sa préface :

« Parcourir et décrire notre globe terrestre, faire passer sous les yeux de nos lecteurs le mouvant tableau des continents et des mers; dans ce cadre séculaire, montrer l'homme de nos jours, tel qu'il se dégage des traditions du passé; étudier dans quelle mesure le relief du sol et ses productions, le climat, les phénomènes de la nature ont agi sur lui, accélérant ou retardant sa marche, élargissant ou comprimant son activité et ses aspirations, tel est le but que nous nous proposons. »

Ce programme ainsi tracé a été rempli, et l'auteur a tenu toutes ses promesses. En cinq volumes compacts, il nous promène successivement de l'Asie, la terre du passé, à l'Europe et à l'Amérique, qui sont le présent, nous laissant entrevoir l'avenir dans cette vague Afrique et dans l'Océanie. Et comme si un style coloré, chaud, et précis à la fois, ne suffisait pas à nous rendre présents les terres, les objets et les individus décrits, l'éditeur a cru devoir illustrer le récit de l'écrivain d'excellentes gravures, dues au crayon d'artistes remarquables et habilement choisies; elles représentent tour à tour des sites et des types, contribuant ainsi, pour leur bonne part, à l'agrément du lecteur. L'on peut prédire à une œuvre ainsi conçue et exécutée un brillant et légitime succès.

L. F.

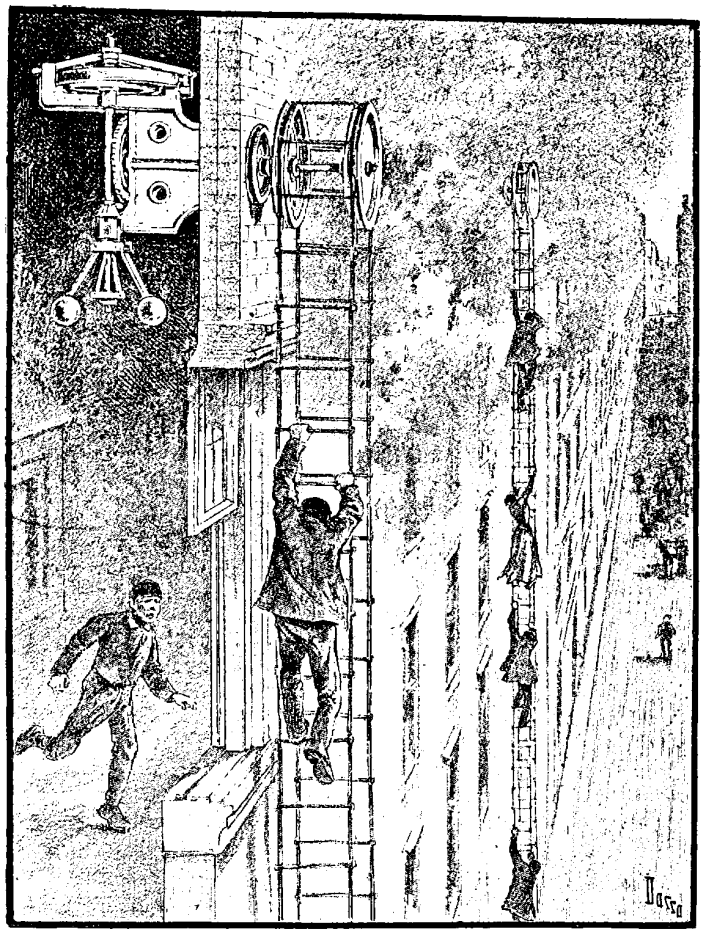
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Coulom. Imprimerie Éd. Crété.

SECOURS CONTRE L'INCENDIE

Une nouvelle échelle de sauvetage.

Certainement, l'activité humaine s'est exercée dans toutes les branches d'industrie ; les appareils et les mécanismes spéciaux, visant des applications particulières, sont nés de cette fertile émulation. Nous remarquons, en ce qui concerne les engins destinés à la préservation de la vie humaine, que leur éclosion dépend généralement des circonstances au milieu desquelles apparaît fortuitement et soudainement un de ces énormes sinistres où le sort d'existences nombreuses est engagé, par exemple, en cas d'incendie d'une maison, d'un théâtre, d'un édifice quelconque.



UNE NOUVELLE ÉCHELLE DE SAUVETAGE. — Fonctionnement de l'appareil.

A toute époque, on a eu à enregistrer des feux dans les habitations, mais toute proportion gardée, leurs conséquences n'étaient pas aussi désastreuses pour les personnes que de nos jours. Cela tient à bien des raisons dans le développement desquelles nous n'avons pas le dessein d'entrer ici ; chacun, du reste, avec un peu de réflexion, parviendra à les découvrir, rien qu'en comparant le mode actuel de construction des maisons avec celui dont se servaient nos devanciers. Les anciennes bâtisses comportent de larges dégagements d'un étage à l'autre, le nombre des étages est beaucoup moindre, les escaliers sont construits en pierre ou autres matériaux sur lesquels la flamme a peu de prise, de telle sorte que, dans le pressant besoin d'une fuite devant l'invasion d'un appartement par l'incendie, la seule voie de retraite qu'offre l'escalier restait entière et indemne.

Actuellement, l'architecture pénitentiaire que nous subissons a superposé des assises d'étages multiples : cinq, six, sept. Dans les villes d'Amérique, à Chicago, notamment, il y a des maisons composées de vingt étages. Les appartements constituent de véritables tiroirs, le plus plats possible, au gré des architectes, au point qu'on n'y pourra bientôt pénétrer qu'en rampant, avec une subdivision en compartiments hérissés de saillies anguleuses, où l'air et la lumière sont parcimonieusement distribués. Dans ces pièces — pièces à conviction, sans doute, devant déposer contre les architectes — s'entassent les ménages. Un incendie vient-il à se déclarer, il trouve pour s'alimenter mille objets accumulés dans un espace trop restreint, ne tarde pas à gagner l'escalier qui devient aussitôt la proie des flammes, grâce à sa structure et la situation qu'il occupe dans une cage, formant ainsi une vaste cheminée d'appel d'air. Il ne reste que les fenêtres par où échapper au danger. Ainsi apparaît la nécessité d'avoir à chaque instant à sa disposition des appareils de sauvetage. En Amérique, on préconise l'emploi d'un dispositif très curieux représenté par la gravure ci-dessus.

Il est actionné automatiquement par le poids de la personne qui se sauve du bâtiment auquel il est fixé. Le perfectionnement de cet appareil a pour objet la suppression de l'emploi des embarrassantes et dangereuses échelles de fer fixes, de cordages, câbles, etc. Il est établi dans le voisinage des baies des fenêtres, à l'étage supérieur. Dans la muraille est scellé un tube dont l'extrémité, orientée vers l'intérieur, est appuyée

sur une console de fonte destinée à supporter le mécanisme régulateur.

Ce tube sert de logement à un axe de rotation horizontal dont l'extrémité extérieure porte un système de deux roues hérissons, écartées l'une de l'autre à une distance convenable pour représenter la largeur d'une échelle ; les entailles pratiquées sur les jantes des roues correspondent à la distance entre les échelons qui sont attachés à une corde métallique sans fin. A l'autre extrémité de l'arbre est calée une roue dentée engrenant avec un pignon dont l'axe vertical actionne un régulateur centrifuge à boules, qui a pour fonction de régler la vitesse de révolution de l'arbre lorsqu'il est mû sous l'action du poids d'une ou de plusieurs personnes descendant par l'échelle.

Le régulateur, en s'élevant ou s'abaissant, agit sur une bande d'acier faisant frein sur le volant placé sur le bout supérieur de l'axe vertical. La pression exercée par le frein est en rapport avec le poids qui charge l'échelle, permettant aux personnes de descendre à une vitesse uniforme et assurant un réglage parfait, quelle que soit la charge. Le régulateur peut être réglé à toute vitesse désirée.

Quand les occupants de l'échelle mettent pied à terre, la rotation du mécanisme cesse, un déclic s'oppose à la descente de l'autre versant de l'échelle qui constitue alors une échelle fixe donnant accès aux étages du bâtiment.

Il est bien entendu que le câble sans fin se meut sur un double système de roues hérissons, dont l'un est situé dans le voisinage du sol, et, pour empêcher les cordes de devenir lâches, soit par usure ou sous les changements de température, l'arbre de la paire de roues inférieures est chaussé dans un tube auquel sont assujettis des excentriques munis de larges colliers susceptibles d'être reliés par des écrous de serrage de manière à pouvoir régler l'écartement entre les roues hérissons supérieures et inférieures.

Les échelons sont tubulaires et incombustibles, comme le restant de l'appareil. Les câbles sans fin et les roues qui les guident sont galvanisés pour les mettre à l'abri des atteintes de la rouille. Le dispositif régulateur étant à l'intérieur du bâtiment, et les coussinets de l'arbre moteur étant logés dans le mur, toutes ces pièces sont protégées contre les intempéries.

Le mode de fabrication de l'échelle est des plus simples, réalisée au minimum de dépenses ; en effet, les câbles formant les montants de l'échelle passent dans des œillets forés à chaque extrémité des échelons et y sont fermement fixés à l'aide de coins. Des échelles de ce genre sont très légères et ne nuisent pas à l'aspect extérieur d'un bâtiment. Un panier peut y être accroché pour descendre des enfants ; au besoin l'appareil peut servir de descenseur de charge dans les magasins, les moulins ou tous autres cas. Si l'on objecte que son installation sur les façades romprait l'effet décoratif des immeubles, il est très aisé de l'établir le long des murs des cours ou des jardins.

E. DIEUDONNÉ.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

LES DÉGAGEMENTS DE GRISOU

Étude sur les moyens de les combattre et d'en réduire les effets.

On se rappelle la catastrophe de la houillère de Saint-Étienne, en 1891, et celle d'Anderlus, en 1892, qui fit tant de victimes et excita une si profonde émotion en Belgique. Dans une des séances du Parlement belge, M. Léon Somzée, membre de la Chambre des représentants et ingénieur honoraire des mines, développa, à la tribune, un ensemble de moyens, qui, selon lui, auraient assuré la sécurité de cette malheureuse houillère. A la suite de sa communication à la Chambre des représentants, M. Léon Somzée a concentré ses idées de théoricien et de praticien, dans une brochure, qu'il vient de faire paraître à Bruxelles, sous ce titre : *Les dégagements de grisou, étude sur les moyens de les combattre et d'en réduire les effets.* Dans ce travail, d'un grand intérêt, l'auteur expose, à côté des moyens proposés jusqu'à ce jour pour combattre et prévenir les dégagements du grisou, un système nouveau, qui repose sur un principe physique d'une certitude incontestable. Il s'agit d'envoyer dans la mine grisouteuse, comme agent de ventilation, au lieu d'air à la pression ordinaire, de l'air comprimé, qui par sa tension, s'opposerait au dégagement du gaz explosible, émis, le plus souvent, comme on le sait, par les parois charbonneuses, à la suite d'une subite diminution de la pression atmosphérique. Par l'effet d'une pression supérieure, on préviendrait ou on atténuerait le dégagement spontané du terrible gaz.

Pour apprécier l'utilité du système de ventilation proposé par le savant ingénieur des mines de Belgique, il est nécessaire de rappeler les moyens préventifs qui ont été imaginés, ou qui sont mis en usage dans les mines de houille grisouteuses. C'est ce que fait l'auteur de la brochure qui vient de paraître, et dont nous allons résumer les traits principaux.

On a proposé, et on a mis assez longtemps en expérience, des lampes fixes attachées au plafond de la mine, qui devaient brûler le grisou à mesure qu'il se dégagerait ; mais ce moyen ayant été reconnu inefficace, on a essayé de remplacer les lampes fixes par des pelotes d'éponge de platine fixées aux points où le grisou s'amassait, afin de le brûler au fur et à mesure de sa production et de son dégagement.

Tous ces procédés, et bien d'autres encore, ayant été reconnus insuffisants ou infidèles, on chercha le remède dans une autre voie : la diffusion et l'entraînement du grisou hors de la mine, d'une part, et, d'autre part, un éclairage offrant une sécurité absolue.

Sur ces deux principes ont été conçues de nombreuses dispositions ; mais aucune lampe de sûreté n'a été reconnue d'un emploi absolument efficace,

et l'on a dû s'en tenir à la ventilation. Mais telle qu'elle se pratique aujourd'hui, la ventilation se réduit à soutirer le grisou et à le délayer dans une grande quantité d'air.

La diffusion du grisou dans une masse d'air, si elle était parfaite enlèverait toute cause de danger; mais elle s'opère trop incomplètement et trop lentement pour produire des résultats satisfaisants.

Jusqu'ici, on n'a donc pas trouvé dans la ventilation le moyen assuré de s'opposer au dégagement du grisou. C'est cependant, selon M. Somzée, ce que logiquement, on aurait dû s'efforcer de réaliser, puisqu'il n'y a pas moyen de détruire le grisou sur place, ni de le rendre absolument inoffensif, en le mélangeant à une masse d'air.

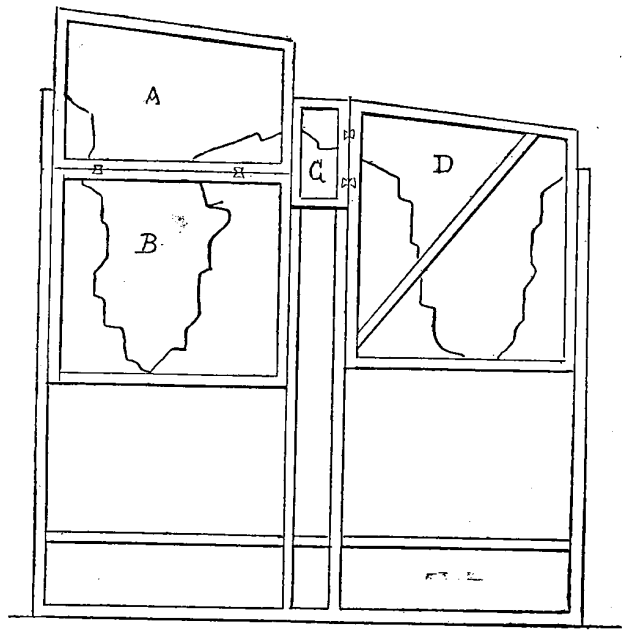
Voici l'idée, bien simple, émise par M. Léon Somzée, qui semble donner la solution, sinon absolue, du moins presque complète, de la question du grisou dans les mines.

L'aérage de celles-ci se fait généralement, aujourd'hui, par une aspiration énergique, qui amène de l'air dans le puits d'extraction, et l'aspire, par le puits d'aérage, chargé de grisou et de tous les gaz qui l'accompagnent.

Puisqu'on ne possède aucun moyen de détruire le grisou sur place, M. Léon Somzée s'est dit, avec raison, qu'il valait mieux le laisser là où il était, en l'empêchant seulement de se dégager par masse. Le forcer à sortir des cavités où il est contenu, lui paraît tout au moins inutile. Pourquoi, en effet, aspirer le grisou et s'exposer, en le mélangeant à l'air, à provoquer, dans certaines circonstances, par son contact avec un corps incandescent, des explosions aussi désastreuses que celles qui sont inscrites à chaque page des annales des mines?

Au lieu donc, conclut M. Léon Somzée, d'aérer en aspirant l'air, qu'on produise l'aération avec une certaine pression, et le grisou ne sortira plus de son repaire qu'en quantités infiniment moins grandes, et par conséquent infiniment moins dangereuses. De plus, on soustrairait ainsi les mines aux dangers résultant des dépressions barométriques, lesquelles ont une influence sur les dégagements du gaz.

(à suivre.) LOUIS FIGUIER.



DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS.
Châssis avec volets et parties à glissières.

LA MACHINERIE THÉATRALE

DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS

SUITE (1)

Le tableau qui terminait l'opéra d'*Herculanum* (1860) représentait une éruption du Vésuve et la ruine de la ville. La décoration, très bien composée et admirablement peinte, était de MM. Cambon et Thierry, la machinerie de M. Sacré; l'effet d'incendie et d'écroulement fut très remarqué. Nous ajouterons à cette liste l'incendie qui terminait la *Madone des Roses*, drame en cinq actes de M. V. Séjour, joué à la Gaîté en 1868; décorateur, M. Robecchi, machiniste, M. E. Godin. Cet incendie a fait sensation dans les fastes du théâtre; le décor, qui représentait un palais d'architecture Renaissance, flambait et s'écroulait sous les yeux des spectateurs, avec une telle vérité que le jour de la première représentation il y eut un commencement d'émoi dans la salle. Les spectateurs s'imaginaient que l'incendie simulé tournait à la réalité.

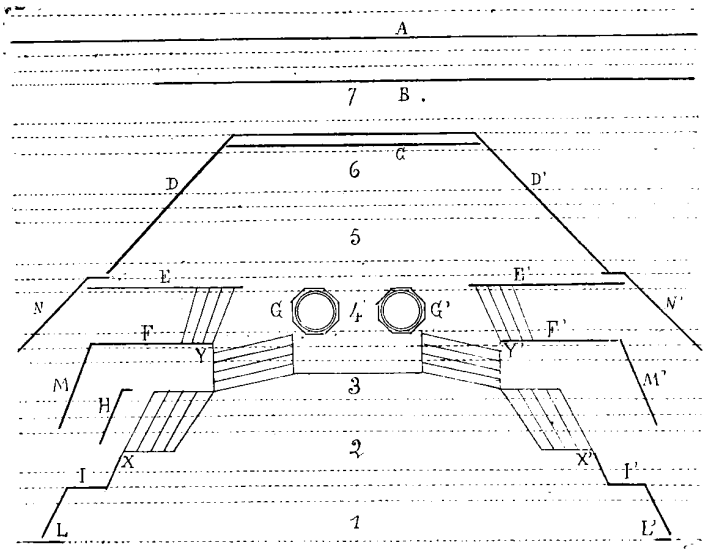
Revenons à *Samson et Dalila*. Le rideau se lève au troisième acte sur un grand décor d'architecture; la nuit s'achève. Une figuration nombreuse emplit la scène. Des femmes sont couchées çà et là; les Philistins, prêtres, dignitaires, soldats, garnissent les praticables. Les groupes sont éclairés, ceux-ci en bleu, par les derniers rayons de la lune qui s'efface devant l'aurore; ceux-là en rouge par les reflets des torches et des flammes allumées dans les trépieds.

Puis le jour vient, la scène s'anime et l'action se poursuit. Le décorateur, M. Carpezat, a supposé deux constructions, en forme de polygones réguliers inscrits dans des cercles, ces deux cercles sont tangents en un point et ce point est occupé par deux hautes colonnes monolithes qui reçoivent sur leur tailloir le double entablement. Ces deux colonnes sont au milieu de la scène, bien en vue. Lorsque

(1) Voir le n° 270.

Samson viendra ébranler ces points d'appui, une démolition générale s'ensuivra logiquement puisque l'ensemble de la construction porte sur ces deux colonnes. Le premier de ces deux polygones forme parvis ou narthex, l'autre est couvert d'une haute coupole en poteries émaillées, à la mode assyrienne. Quant à l'architecture adoptée par le décorateur, elle est purement fantaisiste. Les documents à cet égard font défaut.

L'époque où les diverses chronologies de la Bible font remonter la vie et les exploits de Samson est à ce point reculée qu'elle permet au peintre et au costumier de livrer toute carrière à leur imagination. Cependant les chapiteaux, d'un ionique barbare, qui surmontent colonnes et pilastres, se retrouvent sous des types analogues dans les rares fragments qu'ont découverts les fouilles exécutées sur les emplacements des villes phéniciennes. Les autres détails se rapprocheraient plutôt de l'ancien style assyrien, auquel se rapporte pleinement la statue de Dagon, assise sous un sanctuaire, à la gauche du spectateur. L'ensemble donne une impression de force, de pesanteur qui rendra plus émouvante la catastrophe finale.



DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS.
Samson et Dalila. — Le Temple de Dagon (La plantation du décor).

Somme toute, c'est un superbe décor, très étrange et très original d'aspect, tout à fait digne de l'Opéra, et du talent de M. Carpezat.

Nous donnons ci-dessus la plantation exacte du décor. Les châssis, fermes et rideau sont indiqués en projection, par des lignes épaisses. Le tracé plus délié, représente les praticables et les degrés qui permettent l'accès. Les différents plans de la scène sont marqués par un ponctué, sur les axes de costière, donnant la division des rues et des fausses rues.

Le rideau A est au septième plan ; il est peint en ciel d'Orient, bleu intense. Au devant, en B, s'allonge une grande ferme qui représente la ville de Samarie, lointaine, dont les édifices se découpent en clair, sur l'outremer du ciel. Dans le premier aspect du temple, on n'aperçoit qu'une minime partie du rideau et de la ferme de ville.

En C se trouve une ferme, avec deux retours obliques D et D' qui figure le fond du temple, avec des ajours, découpés.

Le temple est entouré d'une galerie extérieure dont on entrevoit les amorces des pilastres. Cette combinaison est destinée à mieux asseoir l'architecture, à lui donner plus de solidité à l'œil, tout en la mouvementant.

En E et E' s'allonge une autre ferme, interrompue en son milieu par l'espace des entre-colonnements. Sur cette ferme, sont peints les pilastres et les abouts de galerie dans l'ombre, que l'on distingue à droite et à gauche, dans notre croquis.

Au milieu, en G et G' s'élèvent les deux colonnes que renversera Samson. On remarquera qu'elles ne sont pas peintes sur une surface plane, mais figurées en relief, en nature ; elles sont faites d'une armature de bois, habillé de toile. De quelque point de la salle, qu'on les contemple, on les verra sous leur aspect de cylindre massif. Dans ce genre d'effet, il faut craindre avant tout le ridicule. Samson se débattant contre deux chassis, eut paru grotesque aux nombreux spectateurs placés sur ces côtés extrêmes de la salle, et dont les regards dirigés obliquement eussent entrevu des châssis plans, sur leur épaisseur. Les châssis F et F' représentent les lourds pilastres placés en avant, qui forment la façade du parvis. Ces pilastres soutiennent le grand entablement. Celui-ci va rejoindre obliquement, de chaque côté, les pylones I et I' du premier plan. Le sommet de ces derniers se perd dans la draperie d'avant-scène.

Le dessous de l'entablement est peint sur un plafond disposé presque horizontalement, pour plus de vérité, et pour masquer les épaisseurs de châssis. Les ressources de la perspective et le talent du décorateur font le reste en ce qui s'agit des saillies des moulures. De vives lumières, des ombres vigoureuses modèlent ces surfaces et trompent habilement le regard.

Les deux colonnes milieu sont posées sur un plancher praticable, relevé de 0m,80 au-dessus du plancher de scène. Ce praticable se prolonge dans toute l'étendue du temple. En EF, E'F', il se relève de trois marches, jusqu'à un palier qui se perd dans la coulisse.



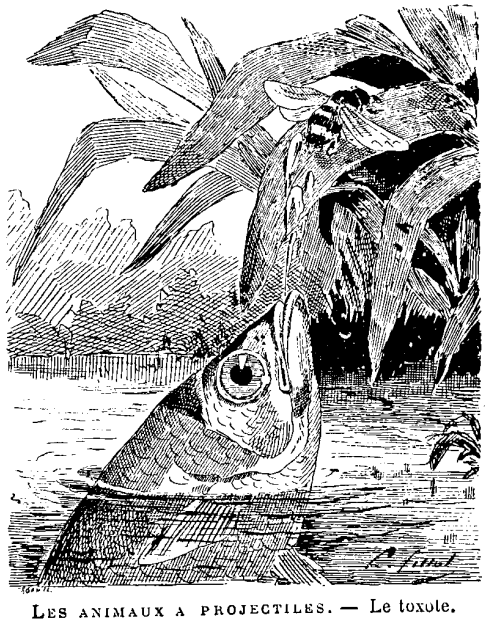
LES ANIMAUX A PROJECTILES. — Le phrynosome.

Quatre autres degrés, deux faces au public, deux autres à la cour et au jardin, servent à la communication avec la scène. Ces praticables et ces escaliers constituent un aide précieux pour le metteur en scène, car ils lui permettent de disposer et d'étager ses groupes d'une façon pittoresque.

Lorsque le moment décisif est venu, l'acteur qui représente Samson, se place entre les deux colonnes G et G′ et semble les chasser à droite et à gauche. Le public a les yeux fixés sur ce point qui attire plus spécialement son attention. Le mouvement des divers châssis et fermes de la décoration ne sert que d'accompagnement au fait principal du renversement des colonnes. Celles-ci basculent à droite et à gauche, entraînant chacune une partie de l'entablement qui les couronne. Sur la ferme EE est boulonnée la coupole, vaste châssis incliné et supporté par une queue en bois : analogue à l'étai d'un chevalet. Lorsque cette queue est appelée, la coupole tombe en arrière, en pivotant sur son diamètre. Elle s'abat d'une pièce, et vient présenter sa face adverse à l'œil du spectateur. Cette face est peinte en débris. En même temps la ferme s'enfonce rapidement dans le dessous, elle s'arrête de façon que le derrière du châssis de coupole, peint en débris, dépasse le praticable de 1 mètre environ.

Le fond de ferme C′ est composé de deux châssis, dont l'un masque l'autre. La peinture du premier représente le fond du temple, dans son premier état ; le second représente le même sujet, après la démolition.

(A suivre.) GEORGES MOYNET.



LES ANIMAUX A PROJECTILES. — Le toxote.

ZOOLOGIE

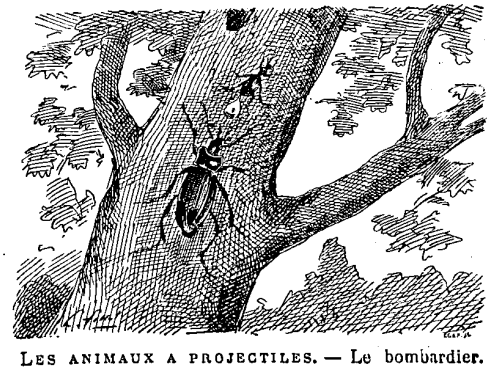
—

LES ANIMAUX A PROJECTILES

Au moment où l'on n'entend plus parler que de guerre et de dynamite, il peut être intéressant de voir si, chez les animaux, on ne trouve pas quelque chose d'analogue à nos engins de destruction, d'attaque et de défense. Aussi bien cette causerie sera toute d'actualité ; puis un journal américain vient, à ce propos, de nous faire connaître des faits curieux touchant un lézard du nouveau monde.

Les Phrynosomes ont une aire de répartition géographique assez étendue ; on les rencontre au sud des États-Unis, dans la basse Californie, le Nouveau-Mexique, les déserts du Colorado, le Mexique, etc. La forme de leur corps est des plus bizarre, comme il est facile d'en juger par la gravure que nous donnons d'une espèce mexicaine, le Phrynosome orbiculaire. L'aspect général peut se ramener cependant assez bien à celle d'un caméléon, mais à corps plus trapu et à queue moins longue et plus épaisse. Le tronc très aplati latéralement, est recouvert de petites écailles cornées. Sur le dos et sur les flancs, on observe de nombreuses épines tronquées, qui donnent à l'animal un aspect menaçant.

Le fond de la couleur est terre de Sienne naturelle ; on distingue en outre sur le dos quatre taches brunes et sur les membres des bandes de même teinte. Les Phrynosomes sont vivipares et les femelles de ces animaux donnent naissance à une douzaine de petits environ



LES ANIMAUX A PROJECTILES. — Le bombardier.

En captivité, ces sauriens se conservent assez bien. A plusieurs reprises, on en a apporté en France; mais, épuisés par le voyage, ils se montrent complètement avachis, restant immobiles, tapis dans un coin de leur cage. On peut les nourrir avec des vers de farine; mais ils ne reprennent jamais une vigueur bien grande; quand on les excite, ils s'enfuient péniblement en sautillant, un peu à la manière des crapauds.

Sir J. Wallace, l'émule de Darwin et le savant voyageur naturaliste, avait raconté, il y a déjà plus de vingt ans, que les Phrynosomes étaient doués de la singulière propriété de faire jaillir du sang de leurs yeux.

« Dans certaines circonstances, dit-il, dans un but évident de défense, le Phrynosome fait jaillit d'un de ses yeux un jet de liquide d'un rouge éclatant qui ressemble à s'y méprendre à du sang. J'ai constaté trois fois cet étrange phénomène sur trois animaux différents, mais j'ai vu d'autres animaux qui ne se comportaient pas ainsi; un de ces animaux fit jaillir le liquide sur moi-même placé à près de $0^{m},15$ de distance de ses yeux; un autre fit sourdre du sang lorsque je brandis devant lui et à peu de distance un couteau brillant. Ce liquide doit provenir des yeux, parce que je ne saurais imaginer aucun autre endroit d'où il puisse sortir. »

Il est regrettable que Wallace, observateur excellent, n'ait pas poussé plus loin ses recherches. Aussi le doute était-il venu à l'esprit des naturalistes; ce phénomène paraissait tellement extraordinaire, que l'on mit en doute les recherches du savant anglais et que le liquide rejeté, si tant il était vrai qu'il existât, fut considéré comme le produit de la glande lacrymale. Celle-ci, au lieu de sécréter des larmes incolores, aurait bien donné un liquide rouge et pouvant être projeté au loin; considéré ainsi, le phénomène ne présentait plus rien d'extraordinaire. Mais les observations récentes, auxquelles nous faisions allusion plus haut, vont nous montrer qu'il faut en rabattre de cette opinion. M. Hay, de Washington, ayant eu l'occasion de se procurer un Phrynosome, le trouva un jour en train de muer, c'est-à-dire de changer de peau; croyant activer l'opération, il plongea l'animal dans l'eau et ne fut pas peu étonné de voir l'eau se couvrir de quatre-vingt-dix taches vitilantes, qu'il examina au microscope et qui se montrèrent comme étant du sang. Il sortit l'animal du bain, le laissa sécher, puis l'excita vivement; il vit de suite un jet de sang sortir de l'œil droit et venir ruisseler sur sa main. Deux cas analogues et tout aussi authentiques, ont été recueillis en Californie. Un fait curieux, c'est que deux fois le jet de sang fut projeté dans l'œil de l'observateur, qui en fut légèrement enflammé. Est-ce un pur hasard, ou bien l'animal avait-il bien réellement visé? S'il en était ainsi, il aurait agi comme ces voleurs qui, se sentant poursuivis de près par les gendarmes, leur jettent du poivre à la figure. Quoi qu'il en soit, il est un fait aujourd'hui certain, c'est que les Phrynosomes peuvent faire saillir de leurs yeux un jet de sang, de plus d'une cuillerée à café parfois, et que très probablement ce phénomène est un moyen de défense.

Le cas que nous venons de citer est unique par la nature du liquide projeté; mais il est loin d'être isolé, en ce qui concerne la projection au loin de diverses matières, dans un but offensif ou défensif. Citons-en quelques exemples, parmi les plus remarquables.

Le Toxote est un poisson des rivières de la Malaisie; on le désigne aussi sous le nom bien significatif d'Archer ou de Poisson cracheur. Il fait sa nourriture d'insectes ailés, lui un être aquatique! Quand il aperçoit sur les nombreuses plantes qui garnissent le bord de la rivière un insecte se reposant un instant, il s'avance le plus près possible de sa victime, s'emplit la bouche d'eau et ferme ses ouïes. Aussitôt il fait émerger le bout de son museau à l'air et, contractant ses mâchoires, il envoie sur l'insecte un long filet d'eau, une vraie douche qui, en retombant, entraîne la bestiole dans la rivière, où elle ne tarde pas à être dévorée. Ce qu'il y a de tout à fait remarquable dans cet acte, c'est de voir la justesse de tiré du poisson, qui manque très rarement son coup. A Java et dans les pays limitrophes, on conserve précieusement le Toxote dans les aquariums, et l'on s'amuse à lui donner à distance des mouches sur lesquelles il darde sa douche aquatique, à la grande joie des spectateurs.

Tout récemment, E. Poulton nous a fait connaître les mœurs de la chenille d'un papillon, le *dicranura vinula*. Cet animal a comme ennemi redoutable un hyménoptère, un ichneumon, qui vient déposer ses œufs dans son corps. Quand les jeunes larves viennent à éclore, elles dévorent toute vivante la chenille qui n'en peut mais. Aussi quand elle aperçoit un ichneumon qui s'approche d'elle avec des intentions hostiles, elle darde sur lui un jet de liquide corrosif, riche en acide formique, qui fait périr ou tout au moins fuir l'ennemi.

Un jour que je revenais de la chasse aux insectes, au crépuscule, j'aperçus, traversant la route poussiéreuse, un magnifique Carabe, aux reflets argentés, métalliques. Me baisser de suite fut l'affaire d'un instant; mais à peine avais-je touché le coléoptère que je reçus dans l'œil un jet de liquide qui me fit pousser un cri de douleur. Inutile de dire que le Carabe, profitant de la stupeur dans laquelle m'avait plongé ce projectile inopiné, s'enfuit à toute patte et ne reparut plus. La douleur ne disparut que très lentement et une partie de la peau de ma paupière tomba quinze jours après. Le jet du liquide en question est produit par des glandes anales et projeté par la partie postérieure du corps.

Fréquents sont les coléoptères qui agissent de la même façon. Tout le monde connaît, à cet égard, le Bombardier (*Brachinus*) qui, lorsqu'on veut le saisir, projette une vapeur brunâtre, analogue à la fumée d'un coup de canon et qui est assez corrosive. Rien n'est curieux comme de retourner une pierre sous laquelle il y a de nombreux brachines : c'est une véritable canonnade qui se propage de proche en

proche, et répand, dans l'air, un nuage obscur, qui tache la main en jaune.

Enfin, pour ne pas trop multiplier les exemples, il convient de citer le Fourmi-lion, cet insecte si bizarre, dont la femelle dépourvue d'ailes, se construit, dans le sable, un creux conique et se tapit à son sommet, invisible à la vue. Je me suis amusé souvent, dans les dunes de la Gironde, à déposer sur le bord du gouffre du Fourmi-lion une petite araignée ou une petite fourmi. Celle-ci, sentant le danger, fait des efforts inouïs pour remonter la partie glissante, mais à peine le Fourmi-lion l'a-t-il aperçue qu'il projette sur elle une véritable ondée de sable qui, en retombant, entraîne au fond du cône la bestiole dont la capture ne présente, dès lors, aucune difficulté.

Comme on le voit, les animaux font souvent usage de projectiles, soit en se servant de leurs propres liquides, soit, ce qui est encore plus curieux, en empruntant des objets au monde extérieur.

HENRI COUPIN.

ARITHMÉTIQUE

NUMÉRATION, POIDS ET MESURES
EN COCHINCHINE

Le système métrique usité dans l'empire d'Annam est décimal. Comme celui des Chinois, il s'élève à des nombres extrêmement considérables et tout à fait hors d'usage.

Les Annamites emploient les chiffres de la Chine, mais possèdent pour figurer leurs noms de nombre des caractères particuliers composés d'une partie figurative chinoise indiquant leur valeur, et d'une partie phonétique indiquant leur prononciation dans la langue parlée.

Voici une table de concordance de quelques poids usités dans l'empire d'Annam :

POIDS COCHINCHINOIS			POIDS FRANÇAIS k. gr.
10 *aï* « atomes »...	= 1 *tran*.	=	0,000.000.390.5
10 *tran*.....	= 1 *huy*..	=	0,000.003.905
10 *huy*.....	= 1 *tchao*.	=	0,000.039.05
10 *tchao*.....	= 1 *hot*...	=	0,000.390.5
10 *hot*.....	= 1 *hao*..	=	0,003.905
10 *hao*.....	= 1 *li*....	=	0,039.05
10 *li*.....	= 1 *fan*..	=	0,390.5
10 *fan*.....	= 1 *dong*.	=	3,905
10 *dong* « maces ».	= 1 *luong*.	=	39,05
10 *luong* « taëls »..	= 1 *nan*..	=	390,5
16 *luong*.....	= 1 *kan*..	=	624,8
10 *kan* « catties »..	= 1 *yen*...	=	6.248
50 *kan*.....	= 1 *bin*..	=	31.240
100 *kan*.....	= 1 *ta*....	=	62.480
500 *kan*.....	= 1 *kouan*	=	312.400

L'unité de longueur, appelée *thuœk*, diffère suivant l'usage auquel on l'applique.

Celle qui sert à mesurer le bois, par exemple, = 0m,53 mais le thuœk ordinaire, notamment celui qui sert à l'œuvrage des étoffes = 0m,649.

Cette unité a de nombreux multiples et de nombreuses fractions ; mais les dimensions exactes des mesures annamites ne sont employées que dans les transactions commerciales avec l'empereur ou les grands de sa cour, tandis que, dans le commerce journalier, le peuple emploie des mesures très variables et sur l'étendue desquelles règne sans cesse la plus entière incertitude.

L'unité itinéraire est la lieue. La cinquième de la lieue s'appelle *dam ;* le dixième s'appelle *li.*

B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

TACHES DE GRAISSE SUR LES HABITS. — On peut préparer pour les enlever soit des boules, soit un liquide. Pour les premières, on mélange de la terre de Sommières avec un peu de potasse en poudre et assez de jus de citron pour faire une pâte épaisse dont on fait des boules qu'on laisse sécher au soleil. Quant au liquide, on fait dissoudre dans un demi-litre d'eau 25 grammes de potasse et on ajoute un citron coupé en tranches ; après deux jours de macération on passe et on conserve le liquide clair dans une bouteille fermée.

Lorsqu'on a nettoyé avec l'un ou l'autre moyen, on rince les habits à l'eau claire.

GELÉE DE PIEDS DE VEAU. — Faites bouillir deux pieds de veau dans 4 litres d'eau jusqu'à réduction de moitié ; passez et laissez refroidir. Enlevez alors la graisse de dessus et le dépôt du fond et mettez la gelée claire dans une casserole avec un demi-litre de vin, 250 grammes de sucre et le jus de quatre citrons. Remettez sur le feu et mélangez encore quatre ou cinq blancs d'œufs ; laissez bouillir quelques minutes, puis passez à travers une flanelle deux ou trois fois s'il le faut jusqu'à ce que la gelée soit bien claire ; mélangez-y alors l'écorce de deux citrons hachés fin et mettez en pots.

VERNIS A L'ASPHALTE POUR LE FER.—Ce nouveau vernis se compose de 30 parties de copal indien, 30 parties d'asphalte naturelle, 30 parties de goudron, 5 parties de cire jaune et 6 parties de térébenthine de Venise. Ces ingrédients sont fondus ensemble et brassés de manière à obtenir une masse bien homogène ; si le mélange est bien fait et suffisant, la masse doit couler de la spatule en un flot épais, uniforme et sans grains. On ajoute alors à la masse encore chaude 12 parties d'huile de résine, 30 parties d'huile de lin cuite, 30 parties d'essence de térébenthine, et finalement, lorsque le refroidissement est presque complet, de 30 à 45 parties de benzine. On peut encore augmenter cette quantité de benzine dans le cas où l'on voudrait un vernis très liquide.

Ce vernis doit être appliqué en plusieurs couches ; plus elles sont nombreuses et meilleur est l'effet obtenu.

FRUITS A LA GELÉE.— Mettez dans un bol un demi-litre de gelée de veau bien claire, arrangez au milieu deux ou trois pêches et quelques raisins frais en grappes, placez par-dessus de petites feuilles de vigne et remplissez le bol avec de la gelée. Laissez reposer jusqu'au lendemain, puis trempez votre bol dans l'eau bouillante, lorsque la gelée se détachera du bol, renversez sur un plat et vous pourrez servir. L'effet est très joli et le plat très bon.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

GRAVURE SUR MARBRE

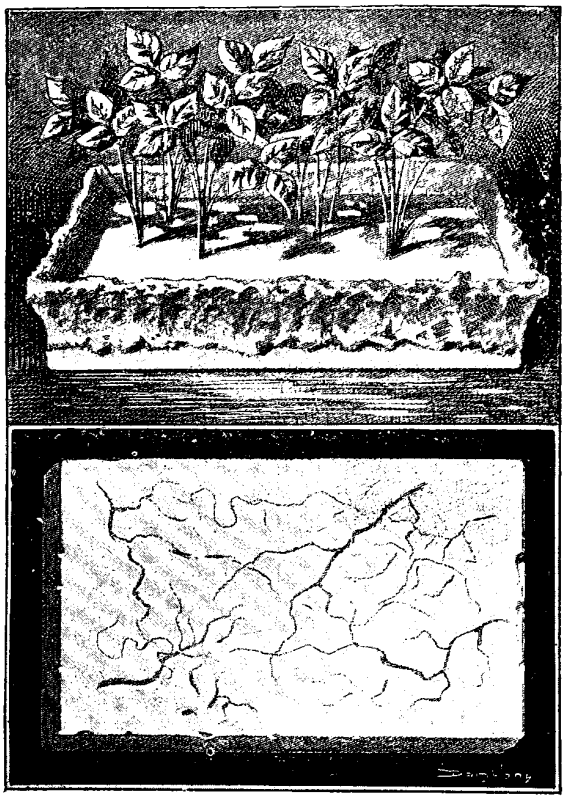
PAR LES RACINES D'UN HARICOT

Le sol et l'air sont également indispensables à la vie de la plante : les feuilles sont chargées de puiser dans l'air les substances qui lui sont utiles, tandis que les racines vont les chercher dans le sol.

Cette absorption de l'eau du sol avec les sels et les gaz qu'elle tient en dissolution a lieu par des filaments formant vers la pointe de la jeune racine une zone qu'on appelle *assise pilifère*.

La pointe de la racine, recouverte d'une sorte de petit chapeau appelé *coiffe*, n'a aucun rôle dans l'absorption ; il en est de même des parties de la racine dépourvues de poils absorbants.

Mais, en même temps que se produisent dans la racine des courants de gaz et de liquides allant de dehors en dedans, elle est le siège de courants en sens inverse ; elle exhale des gaz, notamment de l'acide carbonique, qui, en se dissolvant dans l'eau voisine, exerce sur les matières les plus dures, et en contact avec les racines, une action qu'on a considérée quelquefois comme une sorte de digestion. Ce dégagement d'acide carbonique peut être mis en évidence par une expérience bien simple.



GRAVURE SUR MARBRE PAR LES RACINES D'UN HARICOT.

On prend une plaque de marbre, qu'on recouvre d'une couche de quelques centimètres de sable fin, dans lequel on sème quelques haricots.

Cette plaque de marbre peut être placée au fond d'un vase à bords peu élevés, comme ceux qu'emploient les jardiniers pour semer les plantes destinées au repiquage ; ou bien, on peut l'entourer tout simplement, comme le représente la figure, d'un rebord formé par un mastic quelconque.

On arrose tous les jours les graines placées dans le sable, au bout de peu de temps elles germent, quelques feuilles apparaissent, puis bientôt une abondante végétation.

Avant l'apparition des feuilles, la plaque de marbre pouvait être laissée dans l'obscurité, mais si l'on veut que le développement des plantes continue dans de bonnes conditions, il faut les mettre ensuite à la lumière, afin que les feuilles puissent apporter aux racines le concours de leur travail.

Il est, d'ailleurs, évident que le développement des plantes cessera bientôt, car ce ne sont pas les matériaux contenus dans le sable qui pourront les nourrir, et, quand toute la réserve de nourriture contenue dans les cotylédons de la graine aura été dévorée par la plante, celle-ci n'aura plus qu'à périr.

On arrachera alors les jeunes plantes, on enlèvera le sable, et, sur le marbre, on verra des sillons tracés profondément, s'entrecroisant et reproduisant nettement la forme des racines.

Il est évident que ce n'est pas leur pression qui a creusé le marbre, mais bien une action chimique. L'acide carbonique, exhalé par les racines, s'est dissous dans l'eau voisine, et cette eau, à son tour, a dissous le marbre.

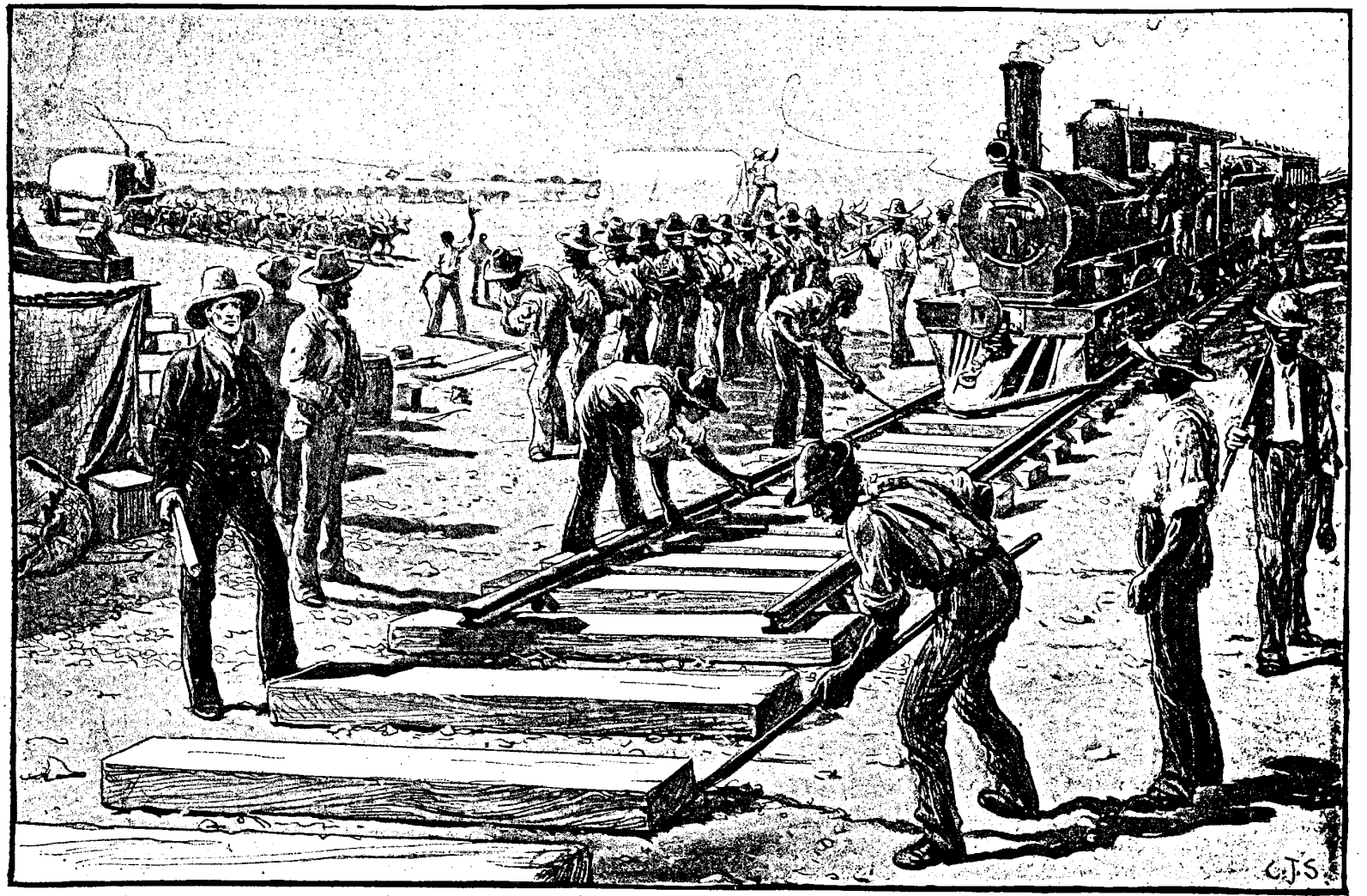
Une expérience, facile à réaliser, montre le pouvoir que possède l'eau, chargée d'acide carbonique, de dissoudre le carbonate de chaux.

On met en contact, dans un flacon bouché, pendant environ un jour, de l'eau distillée et de la chaux, on filtre et on obtient la liqueur dite eau de chaux.

A l'aide d'un tube, on souffle dans cette eau qui ne tarde pas à se troubler et à devenir blanche ; l'acide carbonique, provenant de la respiration, forme, en effet, avec la chaux contenue dans l'eau un carbonate de chaux insoluble ; mais, si l'on souffle plus longtemps, la liqueur redevient claire, car l'acide carbonique se dissout dans l'eau, qui prend alors la propriété de dissoudre le carbonate de chaux.

On comprend donc facilement que le carbonate de chaux qui s'était formé par le contact prolongé de l'acide carbonique et du marbre a été peu à peu dissous par l'eau avec laquelle les plantes étaient arrosées, et, dans ces conditions, c'est justement suivant la forme des racines que le marbre s'est creusé.

F. FAIDEAU.



LE CHEMIN DE FER DU TRANSVAAL. — Établissement de la voie.

LES GRANDES VOIES DE COMMUNICATION

LE CHEMIN DE FER DU TRANSVAAL

Avant même que les Anglais se fussent emparés du Transvaal, la question capitale discutée dans la législature était celle de la voie ferrée rattachant directement à la mer les régions centrales de la République Sud-Africaine ; les guerres et des spéculations ruineuses rendirent les premières dépenses inutiles et de longues années s'écoulèrent sans qu'on reprît à nouveaux frais cette œuvre indispensable à la prospérité du pays ; aujourd'hui, elle est en pleine voie d'exécution, comme on peut en juger par la photographie que nous reproduisons et qui représente la pose des rails à Germiston, à 9 milles de Johannesburg, chef-lieu des mines d'or.

Les indigènes sont employés de préférence à l'établissement de la nouvelle voie, et, en signant son engagement, chacun d'eux reçoit un nom nouveau emprunté à une localité hollandaise. Un pont-viaduc, jeté sur un bras du Vaal, relie le Transvaal à l'État libre, vers Vereeniging ; les travaux ont duré de longs mois, pendant lesquels la plupart des ouvriers et terrassiers ont dû coucher en plein air ; heureusement, c'était la bonne saison.

Le nouveau chemin de fer traverse un territoire qui ne mesure pas moins de 800 kilomètres de longueur sur 600 de largeur, et que bornent, au nord, le Limpopo, ou rivière des « Crocodiles », à l'est et au sud-est, les monts Drakenberg ou Kathlamba, au sud, le Vaal. La population comprend cinquante mille Boërs, et sept cent mille Basoutos, Betchuanas et Matabélés, — qui supportent sans trop de fatigue un climat des plus variables, sain sur les hauteurs, insalubre dans le bassin du Limpopo, tantôt tropical, tantôt tempéré, sec ou froid, avec une moyenne de + 20° l'été, + 16° l'hiver.

La nouvelle voie rendra d'autant plus de services que le Vaal, qui va se jeter dans l'Orange, n'est point navigable et que la rivière des « Crocodiles » décrit un vaste demi-cercle autour des monts Magaliesberg, Hanglip et Zoutpansberg. Après un cours de 1,400 kilomètres, le Limpopo va porter, à Inhampoura, dans la mer des Indes, au nord de la baie de Delagoa, ses eaux accrues par la grande rivière des « Éléphants » et par d'autres affluents de moindre importance.

Si l'industrie est peu développée et si l'exportation se borne à l'ivoire, aux défenses de rhinocéros, aux dents d'hippopotame, aux bois débités en planches de 8 mètres de long, aux peaux et aux cuirs, au coton, aux bœufs, aux nattes et aux corbeilles ; si l'agriculture se borne à la culture du blé, du maïs et du sorgho, à quelques légumes et fruits, raisins, pêches, figues, pastèques, oranges, pommes de terre, haricots et oignons ; si les marchandises de commerce se réduisent à la poudre, au plomb, à l'étain, au sucre, au café, à des indiennes imprimées, au coton vendu dans sa cosse, aux bretelles, aux armes de précision, aux vêtements et aux menus objets de ménage — toutes les céréales et tous les produits tropicaux croissent dans la République du Transvaal, qui possède d'immenses prairies et pâturages, nourrissant de magnifiques troupeaux de bœufs, chevaux et moutons. Un territoire aussi grand que la France est possédé par moins de trente mille Boërs cultivateurs.

Sans parler des forêts abondantes où l'on rencontre l'arbre à goudron (*fawotie*) et l'arbre merveilleux ou « wonderbaum » — dont les branches se recourbent vers la terre pour y reprendre racine et donner naissance à d'autres rejetons rattachés par la branche génératrice au tronc principal, assez vaste pour contenir vingt personnes — nous devons signaler les mines d'or, de fer, de cuivre argentifère, d'étain, de cobalt (Lydenbourg, Zoutpansberg, Waterberg, Tatin), dont le rendement dépassa 10 millions en 1888. Dans une mine de plomb voisine de Prétoria, le minerai a rendu de 70 à 80 pour 100, et l'on y a constaté environ 5 à 6 pour 100 d'argent. Dès 1859, une compagnie s'était formée pour exploiter les ressources minérales de la région, mais elle dut bientôt renoncer à son entreprise faute de capitaux nécessaires pour acheter les machines et suffire à tous les frais. Pour le cuivre, les indigènes le fondent en blocs et en barres et le convertissent ensuite ingénieusement en anneaux et autres objets d'ornement.

La houille, excellente, apparaît, par couches assez épaisses, sur presque tous les points du territoire ; faute de manufactures et d'industries, et par suite des grandes distances à parcourir, elle n'a pas de valeur. La plombagine, l'alun, le marbre, le salpêtre, se rencontrent aussi dans quelques districts, avec certaines pierres précieuses.

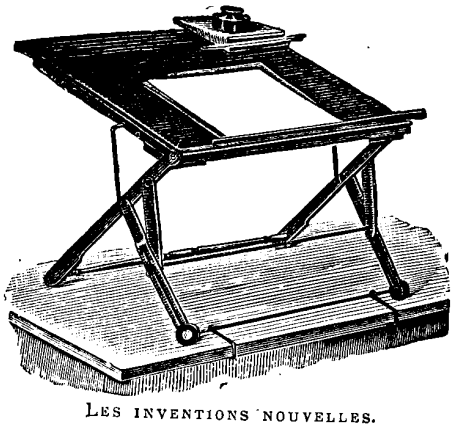
Le chemin de fer, sans lequel le mouvement commercial de la République ne pouvait se développer qu'avec lenteur, a été tracé de manière à gravir les plateaux dans la direction des montagnes aurifères ; entre Barberton, chef-lieu des mines orientales et Prétoria, il devra s'élever à une altitude de 1,950 mètres, et le grand avantage économique des mines principales sera qu'elles se trouvent sur le parcours ou seront reliées par des tramways à la voie directe qui va de la capitale à la baie Delagoa. Ajoutons que des villes populeuses se sont fondées à côté des carrières, et que de nouveaux centres de culture s'établissent progressivement sur ce vaste territoire, qui peut se diviser en trois zones.

Le Hodge-Veld ou haut pays, à l'occident des Drakensberg, des monts de Lydenberg à ceux de la Nouvelle-Écosse, et, plus à l'ouest, au sud de Prétoria, jusqu'à Lichtenberg, atteint fréquemment 1,300 mètres d'altitude, parfois 2,300. Le Banken-Veld, qui relie la contrée haute à la contrée basse ou Bush-Veld, est formé de collines séparées par des ravins profonds ; les pâturages abondent et les bêtes à cornes y vivent toute l'année. Le Bush-Veld, au nord et au nord-ouest, est peu élevé et malsain dans sa partie la plus basse : le bétail hiverne dans ses herbes

épaisses et grasses, mais ne saurait supporter les chaleurs estivales.

Bien que la République fédérative du Transvaal compte quelques centres assez importants : Prétoria, à 1,110 milles du Cap, Potchefstroom (la capitale), Rustenburg, Reynosport, Middelbourg, Heidelberg et Lydenbourg, elle manque de voies de communications ; c'est à peine si Durban et Prétoria sont reliés par une route abordable aux immenses chariots traînés par quatorze paires de bœufs et si une autre route conduit de Lydenbourg à la baie Delagoa.

Lorsqu'on sait que le Transvaal pourrait nourrir dix millions d'hommes et devenir le grenier de l'Afrique du Sud, on s'étonne de l'insouciance de ses habitants, plus artisans que travailleurs, et ne cultivant que ce qui est nécessaire à l'entretien de leurs



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Le pupitre universel.

familles ; il arrive souvent qu'au milieu de l'année il leur faut acheter du blé et du maïs, parce que le produit de leur récolte est épuisé. Il est vrai que l'on rencontre parmi eux d'habiles charpentiers, charrons, serruriers, briquetiers, maçons, et aussi de très bons armuriers.

Actuellement, les grains récoltés ne suffisent pas à nourrir la population, qui doit importer des farines d'Australie.

Le jour où le Transvaal aura — indépendamment du réseau télégraphique qui l'unit déjà au Natal et à la République d'Orange — des routes, des voies ferrées, un nombre suffisant de travailleurs et des capitaux, il deviendra une des contrées les plus fertiles et les plus riches du monde entier, parce que l'écoulement de ses produits sera assuré.

Le temps est proche où la fière race de paysans africains, qui a dans ses veines du sang de colons hollandais et de calvinistes français — après s'être montrée la race colonisatrice par excellence et avoir servi d'avant-garde à la civilisation — trouvera la patrie qu'elle cherche, comme jadis les enfants d'Israël dans le désert, et où ceux qui errent encore sur les bords du lac N'Gami tendront la main à leurs frères mieux outillés, pour ne former qu'un seul peuple, le peuple boër, qui a emprunté aux Français réfugiés cet esprit d'indépendance et ce caractère aventureux qui font dire au voyageur que le Boër n'est ni un Hollandais, ni un Français, mais bien un « Afrikander », comme il aime à se nommer lui-même.

V.-F. MAISONNEUFVE.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le Ticker transmetteur télégraphique.

On peut voir fonctionner dans le hall du Crédit Lyonnais, boulevard des Italiens, un appareil télégraphique, que représente la figure ci-jointe, et qui imprime, sous les yeux du public, à l'heure de la Bourse, les variations qui se produisent minute par minute dans le cours des principales valeurs.

La dépêche présente la disposition ci-dessous :

```
  2 H 20
3 0/0 99 98
  2 H 28
3 0/0  99 70  D 05  D 10  F C 100 35
  2 H 30
BANQ OTTOM 591 37                    TURC 21 90
FONCIER 1127          FIN COURANT    D 10 1132

          LONGCHAMPS
        OMNIUM 3 H 28
      ST PAIR DU MONT 1
         GOGUENARD 2

          DÉPUTÉS 2 H 21
    M. FLOQUET OUVRE LA SÉANCE
```

Ce n'est pas, à proprement parler, une invention nouvelle ; le Ticker est un simple récepteur télégraphique qui ne diffère que très peu des récepteurs analogues, mais son emploi est une nouveauté dans nos mœurs et dans nos habitudes. A Londres et à New-York, des milliers d'appareils de ce genre sont installés chez des particuliers, dans les banques, dans les endroits publics, où ils viennent doubler, pour ainsi dire, le service du téléphone.

Le téléphone a de précieux avantages pour la rapidité de la communication ; mais, en revanche, il prête à de multiples erreurs, surtout quand il s'agit de longues suites de chiffres à énumérer. La présence des correspondants est obligatoire, à la minute même de l'audition ; le moindre bruit, une distraction de l'auditeur, trouble ou dénature la phrase transmise.

Le Ticker ne remplace pas le téléphone ; il le complète dans certains cas. Il transmet directement et simultanément, à tous les abonnés d'une même ville, les lettres et chiffres télégraphiés d'un point

(1) Voir le n° 267.

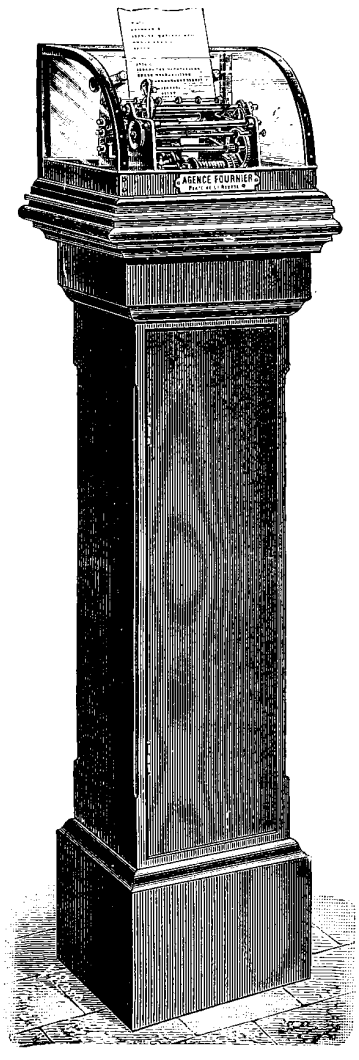
central. Les débats parlementaires sont résumés et télégraphiés du Palais-Bourbon et du Luxembourg. Les résultats des courses partent des hippodromes et les cours de la Bourse proviennent directement de la Bourse.

La dépêche s'imprime sur un rouleau de papier, de 0m,15 de large, qu'un cylindre fait passer sous une roue où sont gravés les chiffres et les caractères. Le cylindre est actionné par un mouvement d'horlogerie, dont le contrepoids effectue sa course dans la gaine de bois qui sert de piédestal à l'appareil.

Le télégramme imprimé sort par une fente pratiquée dans le verre protecteur qui abrite les rouages de la poussière. Un dispositif spécial vient pointiller le papier et permet de le détacher, soit pour afficher la dépêche, soit pour la conserver.

Au moyen du théâtrophone, on avait déjà le théâtre à domicile. Le Ticker nous donne le journal s'imprimant sous les yeux du lecteur abonné, apportant les nouvelles au moment même où elles se produisent. C'est de l'information intensive ne donnant plus le journal le matin ou le soir, mais à toute heure du jour.

L'agence télégraphique Fournier s'est chargée d'importer le Ticker dans notre monde de plus en plus affairé, où les secondes valent les heures d'autrefois. A ce titre, cet appareil sera le bienvenu.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Le ticker, transmetteur télégraphique.

Le Pupitre universel.

NOUVELLE TABLE PORTATIVE
A ÉLÉVATION FACULTATIVE
ET A INCLINAISON VARIABLE.

Les prescriptions d'une hygiène mieux entendue et mieux étudiée ont renouvelé entièrement le mobilier scolaire. On a reconnu que l'appropriation des sièges et des tables destinées au travail n'est pas une chose négligeable, et qu'il fallait veiller à ce que le corps ne souffrît pas de l'application intellectuelle. Les commodités que le mobilier nouveau de nos écoles offrent au jeune écolier se rencontrent peu dans nos intérieurs et dans nos bureaux. Là on s'en tient encore aux vieux us. Le travailleur se contente de la table plate, sans s'inquiéter si l'attitude vicieuse qu'il prend forcément en écrivant ne détermine pas une courbure trop accentuée de la colonne vertébrale, la voussure des épaules, la compression du cœur, des poumons, de l'estomac, etc. Chez l'enfant, cette attitude vicieuse détermine des troubles rapides dans l'organisme. Chez les grandes personnes, en vertu de la longue habitude, ces troubles se manifestent plus sourdement, le plus souvent par des incommodités, des indispositions, dont on cherche bien loin la cause.

La surface où l'on étale la page à lire ou à écrire doit être placée à 0m,30, au moins, des yeux; c'est la distance du point de croisement des rayons visuels pour une vue normale. Cette surface doit être inclinée à 20° pour l'écriture, à 40° pour la lecture.

Ce sont des règles bien simples à appliquer, semble-t-il, mais qu'on néglige dans la vie usuelle, à moins que le meuble destiné au travail ne vous les rappelle et ne vous force à les appliquer par la commodité de sa manœuvre. C'est le but auquel répond le pupitre universel. Il consiste en une planchette munie en dessous d'une crémaillère et fixée sur des montants de bois et de fer nickelé. C'est dans la disposition de ces supports que consiste le système très simple et très solide (deux vis de pression et une glissière), qui permet de placer le pupitre à la hauteur voulue. On incline la tablette à tous les degrés désirables. La solidité et la rigidité des supports sont à l'épreuve, en dépit de l'aspect de légèreté de l'armature. Ce meuble se déplace aisément. Le poids du petit modèle ne dépasse pas 3 kilogr. 500; celui du grand 4 kilogr. 500.

Posé sur une table, et relevé à son maximum d'élévation, le pupitre universel devient une table à écrire debout. On sait que cette station, alternant avec la station assise, est particulièrement recommandée à certains tempéraments. Enfin on peut dresser la planchette presque verticalement et s'en servir alors comme support pour exécuter un dessin, etc.

Son utilité est surtout très grande dans les familles : l'enfant se trouve tout naturellement empêché de s'incliner et, en dehors même des déformations que nous signalions plus haut, il évite une maladie qui fait d'effrayants progrès parmi nos jeunes gens, je veux parler de la myopie. On a en effet remarqué que cette lésion de l'œil n'était pas exclusivement héréditaire, mais qu'on l'acquérait peu à peu. Il ne s'agit, pour s'en exempter, que de ne pas s'incliner sur la table.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LE MIROSAURUS

Que faut-il pour être heureux? Une femme fidèle et douce, une position sociale modeste et honorable, une bonne santé et une petite aisance. A mon sens, il n'est pas besoin de biens plus éclatants.

Et voilà pourquoi M. Perron, receveur de l'enregistrement à Martinville (Calvados), aurait pu être parfaitement heureux.

Sa petite maison était entourée d'un jardin; elle brillait au soleil — quand par hasard il y avait du soleil — toute blanche, entourée de verdure. C'était la plus riche habitation de Martinville; car le presbytère, qui aurait pu lutter, était vieux, tombant en ruine; tandis que la maisonnette Perron avait été réparée tout récemment. Sa jeunesse faisait contraste avec les masures décrépites et les chaumières enfumées du village.

Hélas! on trouve toujours chez l'homme, même le plus sage, comme un grain de folie. M. Perron, qui n'avait pas d'ambition pour lui-même, devint ambitieux en voyant grandir son fils.



LE MIROSAURUS.
Georges se plaisait aux choses de la nature (p. 174, col. 1).

Certes non, Georges ne vieillirait pas dans l'humble condition paternelle! Il quitterait l'ignoble province où l'on bâille, il verrait Paris; il y arriverait triomphalement; il se ferait un grand nom, ou amasserait une colossale fortune. Il toucherait du doigt ces deux grands biens qui, seuls, donnent le bonheur : la gloire et l'argent. Il percerait, à force de travail ou de génie, l'immense obscurité dans laquelle végètent douloureusement les petits et les humbles. — Voilà ce que M. Perron se répétait nuit et jour, en alignant ses comptes.

Dès que Georges eut dix ans révolus, il fut envoyé au lycée de Caen. Il eut un képi et une tunique; il usa des pantalons trop courts sur des bancs de bois trop durs. Il déchira et couvrit d'encre les maîtres de la littérature ancienne et moderne; il apprit à jouer aux barres et à l'ours, à faire des pensums avec trois plumes superposées et à appeler cafards ceux qui le dénonçaient quand il copiait son devoir.

Ces études durèrent six ans. C'est le temps qu'il faut pour former l'esprit et le cœur des enfants, M. Perron eût été fort satisfait si Georges avait pu à des talents aussi variés joindre l'avantage d'être bachelier; mais le grec et le latin avaient pour le pauvre garçon conservé tous leurs mystères. Il échoua complètement à la première épreuve.

Sur ces entrefaites, M. Perron mourut. Sa robuste confiance en l'avenir n'était pas ébranlée, et, au moment de partir pour l'autre monde, il avait gardé toutes ses espérances. Espérances ou illusions, peu importe: la mort est douce quand on les possède encore. Que le Dieu d'Abraham et de Jacob nous fasse, à notre dernier soupir, une pareille faveur.

Trois personnes restaient : la mère Perron, douce et tranquille créature; Nonotte, la vieille bonne active, bavarde et simple, et enfin Georges, qui n'était pas bachelier, mais qui n'en était pas moins admiré et adoré par les deux femmes.

Il se trouva que M. Perron avait été fort économe. Il laissait quelque bien, c'est-à-dire des rentes sur l'État, avec leurs petits coupons périodiques. C'était assez pour vivre tranquillement, sans un luxe exagéré, mais sans le souci du lendemain. Avec 12,000 francs de rente, à Martinville, on peut faire encore bonne figure et, pour les grands jours, il est permis de garder derrière les fagots quelques bouteilles de vieux bourgogne.

A force de persévérance, Georges finit par devenir bachelier. Ce fut un mémorable événement dans Martinville. Ce jour-là, on oublia presque que M. Perron était mort. Le pauvre brave homme se

serait bien réjoui cependant de cette belle introduction à la gloire.

Le début d'une carrière est hérissée de tant d'aspérités, que je m'étonne toujours qu'on ose se décider. Entre le droit, la médecine, l'administration, le commerce, l'armée, l'industrie, Georges hésita si bien et si longtemps, qu'à vingt-trois ans il n'avait pas pris parti encore.

Faut-il dire la vérité ? Notre ami était paresseux. Il n'aimait ni l'action, ni l'effort, ni la lutte, Pourquoi se remuer, s'épuiser en tentatives stériles et fatigantes, quand le bonheur est là, sous cet humble toit où vivent une mère indulgente et une servante dévouée ? Est-il un plaisir plus grand que de s'assoupir près d'un poêle ou de regarder les grosses nuées grises que le vent du large emporte en tourbillons pressés ?

Pâlir sur des livres ennuyeux, affronter des examens redoutables, rendre visite à des inconnus, malveillants, grincheux et durs, se priver de promenades, de sommeil, de repos : voilà comment Georges se représentait la gloire, et elle lui paraissait peu enviable.

Il se plaisait aux choses de la nature. Il aimait le chant des oiseaux, que le retour du printemps rappelle à l'amour et à la joie. Plus tard, en été, il errait dans la campagne, admirant les grands bœufs méditatifs qui, heureux de vivre, broutent les gras pâturages. Souvent, sur la falaise, il écoutait le bruissement des flots qui, à la pleine mer, viennent battre le rocher. Il contemplait pendant de longues heures les fantasques goélands, taches blanches jouant avec la crête des vagues, ou les barques dont le vent gonfle la voile et qui se penchent sur l'abîme. Alors un secret contentement s'emparait de lui ; il songeait vaguement qu'il est dur d'être un audacieux goéland qui lutte avec la rafale, ou une barque vaillante qui défie les fureurs de la tempête. Il aimait mieux être Georges Perron, petit bourgeois de Martinville, qui, après son excursion aux rochers, est assuré de trouver en rentrant la table prête et un bon sourire maternel.

Hélas ! les bons sourires maternels ne durent jamais assez longtemps !...

La mort de Mme Perron ne changea rien à la vie oisive de Georges. L'excellente Nonotte, qui l'avait bercé, continua à l'entourer de soins caressants. Quelques mois de sombre tristesse, et la petite maison retrouva le calme. Tout rentra dans l'ordre et la sérénité. Georges reprit ses promenades solitaires et il continua ses rêves.

A quoi songeait-il ainsi en rêvant ? Où le menaient ses chimériques aspirations ? Où allait cette fumée ? Qui sait ? En grandes pensées peut-être, peut-être en grandes actions.

Dans ses excursions sur le rivage, Georges avait un endroit qu'il préférait, une sorte de grotte naturelle que la pleine mer envahissait à demi, mais que la basse mer découvrait entièrement. Elle était toutefois d'un abord assez difficile. Aussi les curieux ne la visitaient jamais. C'est là que Georges passait de longues heures à méditer.

Quand il rentrait enfin chez lui, il voyait de loin, sur le pas de la porte, Nonotte qui l'attendait avec impatience.

« Il est six heures déjà, disait la brave femme ; dépêche-toi, car le gigot va être brûlé. »

Elle apportait des vêtements chauds, des pantoufles. Tout le bien-être du foyer réchauffait le cœur du vagabond. Puis, c'était la soupe toute fumante, que Nonotte, avec précaution, d'un air important, posait sur la nappe blanche. Et quand le dîner était fini, Georges, assis dans un fauteuil, humait sa longue pipe, s'engourdissant dans un demi-sommeil, bercé par le ronflement du poêle et le bavardage de Nonotte.

Jamais un voisin, un importun ne venaient troubler cette quiétude. Le seul commensal était Miche, grosse chatte indolente qui se reposait au pied du fauteuil.

Vers neuf heures, les paupières devenant lourdes, il fallait se coucher, gagner languissamment le grand lit large, moelleux, sentant bon, avec de longs rideaux blancs. Georges s'étirait, soufflait sa bougie et, le lendemain matin, tout dispos, se sentait prêt à reprendre le fil de sa destinée.

(*à suivre.*) CHARLES EPHEYRE.

LES AUTRES MONDES

LA VIE DANS LES ASTRES

SUITE (1)

Pour qu'il y ait des habitants dans la Lune, il faudrait donc admettre que des êtres organisés peuvent naître, vivre, se développer en l'absence de tout milieu gazeux, de tout liquide. Aucun fait ne nous autorise à regarder une telle hypothèse comme ayant le moindre degré de probabilité. Tout ce que nous savons de la vie, au contraire, légitime une conclusion tout opposée. On peut donc affirmer que, dans l'état actuel des choses, la vie n'existe pas à la surface de la Lune.

Notre satellite a-t-il eu jadis l'atmosphère et l'eau dont il est aujourd'hui dépourvu ? Cela n'est pas impossible. Quand la Lune s'est formée aux dépens de la portion de nébulosité dont la condensation a donné naissance à notre planète, elle a dû passer par des phases analogues à celles qui ont présidé à la formation des planètes comme de leurs satellites, et par conséquent être caractérisée, à l'une de ces phases, par un noyau entouré lui-même de vapeurs. Ces vapeurs constituaient alors l'atmosphère de la Lune. Pourquoi ont-elles plus tard complètement disparu ? Se sont-elles entièrement précipitées, puis combinées avec les matières en fusion du noyau ? Ont-elles subi l'attraction prépondérante de la masse de la Terre, laquelle aurait ainsi, sans vergogne, dépouillé son pro-

(1) Voir le nº 270.

pre satellite? C'est ce qu'on ne saurait dire. Toujours est-il que si la Lune a été, dans une période antérieure de son existence, pourvue d'une atmosphère, il est permis de supposer qu'elle a été alors peuplée d'organismes en rapport avec sa constitution physico-chimique. En tout cas, c'est une simple hypothèse, invérifiable.

On a bien supposé encore que les habitants supposés de la Lune, les *Sélénites* ou *Séléniens*, comme on les appelle, s'ils n'existent point sur l'hémisphère vu de la Terre, occupent précisément l'hémisphère opposé; il nous paraît inutile de discuter une idée qui n'a pas même une apparence de vraisemblance.

Après la Lune, le corps céleste le mieux placé en vue d'observations directes est la planète Mars. Ce n'est pas seulement en raison de la faible distance relative où elle se trouve de la Terre à l'époque de ses oppositions, c'est aussi parce qu'alors elle présente à l'observateur sa face éclairée dans les meilleures conditions possibles et pendant un temps assez long pour rendre fructueuse une étude détaillée de son disque, étude difficile ordinairement.

Seulement il ne faut pas s'attendre à voir à la surface de Mars des accidents du sol, comme ceux que montre la Lune. Cette dernière n'est pas à une distance de la Terre qui dépasse sensiblement 30 diamètres terrestres (entre 28 et 32 environ), de sorte qu'elle n'est jamais plus loin de nous que 100,000 lieues. Un grossissement de 1,200 fois la rapproche donc environ à 80 lieues. En outre, sa surface est toujours parfaitement nette, quand l'air est lui-même limpide. Au contraire, Mars, à l'époque de ses oppositions les plus favorables, est encore éloigné de la Terre de 55 millions de kilomètres, près de 14 millions de lieues. C'est quarante fois la plus grande distance de notre Lune. Et comme l'observation a prouvé que le disque de la planète est fréquemment recouvert, au moins en partie, de taches vaporeuses, on ne peut raisonnablement espérer qu'il offrira jamais aucun détail de structure comparable à ceux que la Lune nous présente. Ainsi l'investigation directe peut être regardée comme incapable de rien fournir comme témoignage de l'existence de ses habitants.

Restent les inductions qu'on peut tirer des données que l'astronomie a recueillies sur la constitution physique de Mars. De ce côté, au contraire, tout semble favorable à l'hypothèse que cette planète est probablement peuplée, comme celle que nous habitons, d'êtres vivants. Les taches sombres permanentes qu'on découvre à la surface de son disque sont des mers; tout le fait croire. Les pôles de Mars sont recouverts, on le sait, de taches blanches, brillantes, qui varient de grandeur suivant les saisons, offrant leurs dimensions les plus grandes juste aux époques où le pôle recouvert est au milieu de son hiver. On en conclut que Mars a des neiges et des glaces comme la Terre. Des taches mobiles indiquent aussi très vraisemblablement la présence des nuages, et les résultats de l'analyse spectroscopique montrent, en effet, que l'atmosphère de Mars est riche en vapeur d'eau.

Voilà des analogies frappantes entre Mars et la Terre. On peut donc supposer qu'elles ne s'arrêtent pas là, et que la vie s'y manifeste aussi sous ses deux formes principales : des végétanx et des animaux. Des esprits plus hardis ajoutent, et l'on ne voit guère pourquoi ils n'auraient pas raison, des hommes ou du moins des animaux doués d'intelligence et de moralité, à un degré égal et même supérieur à celui dont notre race humaine est douée. Dans cet ordre d'idées, l'hypothèse a beau jeu, et l'imagination aussi. Des observations récentes, faites dans des conditions exceptionnellement favorables, avec des instruments excellents et sous un ciel serein et calme, ont permis de distinguer, à la surface de Mars, des détails qui jusqu'ici avaient échappé aux yeux.

(à suivre.) AMÉDÉE GUILLEMIN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 janvier 1893

— *Les mouvements de natation de la raie.* M. Marey communique à l'Académie, par l'intermédiaire de M. Milne Edwards, les observations qu'il a faites à Naples sur les mouvements de natation de la raie, au moyen de la chronophotographie. Un de ces poissons était fixé dans un aquarium sur une sorte de chevalet lui laissant toute liberté d'agiter ses nageoires devant un appareil photographique qui en enregistrerait les différentes positions.

Il résulte de ces observations que, vue de côté, l'onde du mouvement naît en avant par un soulèvement du bord de la nageoire, mais bientôt les parties qui se sont élevées les premières s'abaissent, tandis que le soulèvement se propage vers l'arrière, en augmentant d'amplitude. Lorsque l'onde a franchi la partie moyenne du corps, elle diminue rapidement et s'évanouit à l'arrière de la nageoire, près de la base de la queue. Avant que cette dernière onde ait disparu, il s'en forme une nouvelle en avant qui se propage suivant le même rythme. La durée totale du mouvement est de 8/10 de seconde.

Les images obtenues ont une extrême ressemblance avec celles que donne la chronophotographie appliquée au vol des oiseaux. Cette analogie entre la natation des raies et le vol était du reste naturelle. En effet, dans ces deux genres de locomotion, les organes propulseurs agissent sur un fluide; de part et d'autre la propulsion s'obtient par l'action d'une surface flexible qui s'incline obliquement par rapport à la direction de son mouvement. M. Marey se propose de déterminer, par de nouvelles recherches, le rapport de la vitesse de l'onde avec celle de la progression du poisson; il étudiera aussi la direction et la force des courants ou des remous produits dans l'eau par l'action des nageoires. Ce sera l'objet d'une prochaine communication.

— *La localisation des huiles grasses dans les graines.* M. Duchartre expose longuement et avec la clarté, la netteté et le choix d'expressions qui lui sont habituels et que chacun admire chez ce savant, une note de M. Mesnard relative à la localisation des huiles grasses dans les graines en germination. Les recherches dont il expose les résultats sont basées sur une méthode imaginée par l'auteur et qui lui permet de mettre en évidence même de petites gouttelettes d'huile grasse. M. Mesnard s'est occupé de diverses graines de dicotylédonées, telles que ricin, arachide, courge, colza, etc., ainsi que de celles de plusieurs graminées, blé, maïs, etc. Il a reconnu que les huiles grasses accompagnent toujours les albuminoïdes et que, pendant la germination, elles sont employées par la graine, de même que les albuminoïdes pour le développement des nouveaux tissus. Elles n'occupent pas des tissus spéciaux chez les dicotylédonées tandis que, dans le blé, etc., on les trouve seulement dans l'embryon et dans l'écusson qui en dépend.

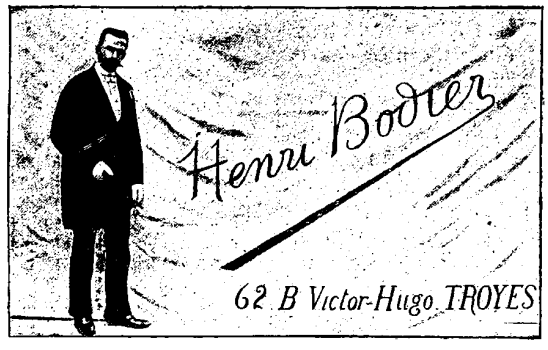
FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

—

CARTES DE VISITE

Parmi les nombreuses cartes de visite que le nouvel an m'a apportées en ma qualité toute spéciale d'*auteur photographique*, il en est quelques-unes d'assez curieuses et qui relèvent des *fantaisies photographiques*. Je ne vous parlerai point de celles qui consistent à employer tout ou partie d'un phototype quelconque en lui laissant une réserve pour l'inscription du nom. Ce n'est en somme que la carte de dîner dont je vous ai déjà entretenu (1). Aussi, à mon sens, restent-elles plutôt cartes de dîner que cartes de visite.

La vraie, la seule bonne carte de visite est celle qui présente, en même temps que le nom et l'adresse du *visiteur postal*, le portrait de ce même visiteur ou l'image d'un objet personnellement cher à lui ou à nous.



FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES. — Cartes de visite.

Un de mes lecteurs, M. Henri Bodier, de Troyes, a choisi la première de ces manières. L'examen de la phototypographie de la carte qu'il m'a envoyée vous permettra de vous rendre compte, d'un seul coup d'œil, de tout le parti que l'on peut tirer de ce genre de procédé. Au demeurant, il est des plus simples, tout en permettant d'obtenir des résultats charmants.

L'accessoire indispensable à cette fantaisie photographique consiste en un écran blanc offrant dans sa forme des dimensions proportionnelles à celles des cartes de visite ordinaires.

Cet écran sera formé d'un bâti de bois sur lequel on tendra de la toile ou du papier. On aura soin d'opérer assez soigneusement cette tension, pour que la surface de l'écran reste immaculée et ne présente ni plis ni grippage. Ce qui n'a malheureusement pas eu lieu dans l'épreuve de M. Henri Bodier. Sur le sol, on devra étendre un drap blanc, également bien tendu, et disposé de telle sorte qu'il ne présente, avec l'écran du fond, aucune solution de continuité. Dans le cas contraire, nous aurions un trait noir d'inégale épaisseur et plus ou moins interrompu, nuisant légèrement à l'effet cherché, comme on peut s'en rendre compte par la carte de visite que j'ai prise pour modèle.

Ce n'est pas sans intention d'ailleurs que je l'ai prise. Elle garde non seulement l'avantage de montrer ce que peut être une carte de visite photographique, mais elle présente en plus les légères imperfections qu'il faut éviter pour arriver à un résultat final parfait.

A l'aide d'un pinceau trempé dans de l'encre de Chine ou dans toute autre couleur noire, qu'on choisira aussi mate que possible, l'opérateur inscrit son nom, soit sous forme de signature personnelle, soit en caractères réguliers ou fantaisistes. S'il le juge convenable, il tracera au-dessous l'adresse de son domicile privé. Toutefois, en peignant ces diverses inscriptions, l'opérateur ne doit point perdre de vue qu'il faut réserver sur l'écran une partie en blanc suffisante pour servir de fond au portrait du propriétaire de l'adresse et du nom inscrits sur l'écran.

Lorsqu'il s'agit d'un ami, rien de plus simple : on le fait poser à la place réservée, l'on met le tout au point et l'on opère comme dans le cas des portraits ordinaires.

Si, au contraire, il s'agit de faire soi-même son propre portrait, on a recours aux petits trucs de métier qu'emploie le photographe lorsqu'il désire voir son image reproduite sur la plaque exposée.

Bien qu'ils tendent aux mêmes résultats, ces petits trucs sont cependant de natures différentes. Celui-ci consiste à faire appel à un confrère qui opère en votre lieu et place ; celui-là à employer le déclenchement pneumatique avec une poire de caoutchouc munie d'un tuyau suffisamment long pour vous permettre, tout en posant, de presser la poire soit avec la main soit avec le pied ; cet autre d'employer le déclenchement ou par un mouvement d'horlogerie, ou par l'inflammation d'une mèche de mine, ou par tout autre moyen que vous jugerez le mieux à votre portée.

Dans ce dernier cas et dans le premier, rien à relever. Dans le second, lorsqu'il s'agit d'une épreuve en pied, comme dans l'épreuve ci-contre, il faut que l'opérateur masque le tuyau de caoutchouc et la poire en les dissimulant sous le tapis ; sinon, l'épreuve révélerait leur présence par une traînée noire sur ce même tapis.

Au lieu d'un portrait en pied, le *visiteur postal* peut n'offrir que son buste. Lorsque l'écran de fond est formé de papier, rien de plus simple. Il lui devient alors loisible de crever l'écran dans le blanc de réserve et de se placer derrière cet écran en passant son buste par la déchirure.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Voir *La Science illustrée*, tome X, page 135.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

L'AÉRONAUTE LACAZE

Dans les siècles futurs, ce qui caractérisera certainement le siège de Paris, ce ne seront ni les douleurs des patriotes en présence de la capitulation, les souffrances de la population, les déclamations des clubistes, ni l'impossibilité de rompre les lignes prussiennes; en effet, l'histoire nous présente un nombre prodigieux de catastrophes encore plus sanglantes, des désastres dont l'horreur effacerait les nôtres. Mais ce qui imprimera un caractère particulier à cette période dramatique, c'est la création de la poste aérienne, qui a surpris et dérouté les ennemis, à un point qu'on ne saurait imaginer. En effet, l'emploi des ballons dans de semblables circonstances, a donné le signal de la renaissance de la navigation aérienne, qui était devenue le domaine des rêveurs et des charlatans! C'est à partir de cette époque que tous les gouvernements se sont décidés à établir un service aéronautique dans leurs armées. L'union des pigeons messagers, dont la faculté merveilleuse était connue depuis les temps les plus reculés, avec deux inventions françaises, tout à fait modernes, a produit un art nouveau, qui ira en se développant jusqu'à la consommation des siècles.



L'AÉRONAUTE LACAZE. — La plaque commémorative.

On peut dire que les ballons ont été inventés une seconde fois, puisqu'on a trouvé moyen de donner une merveilleuse application à des appareils qui ne languissent que parce qu'on ne les faisait servir que d'accessoires dans les fêtes publiques. Ce grand événement n'est pas seulement important au point de vue stratégique, mais encore au point de vue humanitaire. En effet, les ballons ne resteront pas longtemps un instrument de guerre, un nouveau moyen donné aux hommes pour continuer indéfiniment les luttes insensées allumées par les convoitises des despotes, et développées par l'imbécillité de populations indignes de la liberté. Les savants finiront par comprendre la nature des services de tout genre que les ballons sont appelés à rendre à la physique, à l'astronomie, à la géographie, à l'exploration de l'étroit domaine dans lequel la Providence nous a enchaînés. Les médecins se rendront compte de l'importance des résultats que l'on peut obtenir en faisant respirer à certains malades un air pur qui, grâce à un rapide changement de pression, pénètre jusque dans les dernières cellules des poumons. Les artistes seront touchés par la beauté de ces fêtes de la lumière que leur palette ne saurait rendre, mais où leur pinceau a trouvé incontestablement d'admirables inspirations. Les poètes et les philosophes ne dédaigneront plus les inspirations que donne la nature, contemplée dans des conditions si favorables à l'épanouissement du véritable génie. Les hommes de loisir se décideront à tâter de ces aventures que les yachts aériens peuvent si facilement leur procurer. Enfin les météorologistes commenceront à se lasser d'interroger des anémomètres qui ne leur donnent que des indications viciées par les influences locales auxquelles elles sont soumises.

Malheureusement, par suite d'un enchaînement de circonstances déplorables, l'histoire des ascensions, que l'on aurait tant d'intérêt à connaître, n'est point encore faite. L'enquête que l'Assemblée nationale avait décretée sur les actes du gouvernement de la Défense ne s'est point étendue jusque-là. Les parlementaires n'ont pas senti le besoin de raconter des expéditions hardies dans lesquelles on a vu jusqu'où peut s'élever le dévouement de simples citoyens, arrachés à leurs affaires et lancés dans les airs au milieu de périls trop réels, que les rigueurs de la saison et les chances de la guerre rendaient excessivement sérieux et même terrifiants. En effet, les ascensions

exécutées dans des conditions pareilles par des débutants, qui n'étaient jamais montés en ballon demandaient une dose de courage et de résolution méritant une véritable admiration.

Ce qui n'était que tout naturel de la part d'hommes rompus à ce genre d'exercice, touchait à l'héroïsme de la part des aéronautes improvisés comme l'étaient les neuf dixièmes de ceux qui sont sortis de Paris assiégé. Aussi est-ce à ces derniers, dans un esprit de justice et d'équité auquel on ne saurait trop rendre hommage, que le gouvernement a réservé la plupart des récompenses honorifiques, croix ou médailles militaires, dont il disposait.

Une autre cause s'est opposée à ce que le public connût l'histoire exacte de ce qui s'était passé. On s'est enthousiasmé pour les résultats acquis. On a énuméré pompeusement les milliers de télégrammes transportés, le nombre de pigeons ayant franchi les lignes prussiennes à différentes reprises. On a oublié les fautes commises, les désastres résultant de retards qui eussent été évités si les principes de l'art aéronautique eussent été mieux connus, non pas seulement des voyageurs, mais encore des directeurs du service postal. On s'est plus inquiété de tracer le tableau des périls auxquels les agents du service aérien ont été exposés.

Quatre ballons, l'un par suite de l'inexpérience de l'aéronaute, les trois autres parce qu'ils avaient été lancés par un vent qui les conduisait dans le district investi, sont tombés entre les mains de l'ennemi. Onze aéronautes, pilotes ou passagers, ont été capturés et renfermés dans les casemates allemandes par application du fameux décret de l'empereur Guillaume, qui les menaçait de les faire fusiller comme espions.

Deux aéronautes, Berteaux et Hervé, ont succombé dans les hôpitaux aux blessures reçues pendant l'atterrissage; un troisième, Richard, laissé pour mort dans les environs de Reims, a été ramassé par des paysans. Ceux-ci, s'apercevant qu'il respirait encore, l'ont transporté à l'hôpital militaire, où il a été soigné et guéri en secret, quoique l'établissement fût occupé par les Prussiens.

Au moins une demi-douzaine de ballons sont tombés dans le pays envahi, et les équipages n'ont pu s'acquitter de leur mission qu'après avoir couru les plus grands dangers et perdu une partie de leurs bagages ou des dépêches qui leur avaient été confiées.

La plus intéressante de ces odyssées a été celle de M. Dagrom, l'inventeur de la photographie microscopique, qui a permis de donner à la poste aérienne un développement prodigieux. C'est par miracle, que cet homme, ingénieux et intrépide, n'a pas été pris avec ses appareils et ses produits perfectionnés.

Enfin, par suite de l'inexpérience des aéronautes, les vents conduisirent en mer quatre ballons.

La *Ville-d'Orléans* aborda heureusement en Norvège après un voyage, qui obtint un immense retentissement. Un second, dont on parla moins, fut sauvé d'une façon aussi merveilleuse. En effet, après avoir quitté le continent, le *Jules-Favre* fut ramené au-dessus de Belle-Isle, et l'aéronaute Martin, qui apportait la nouvelle de la grande sortie, effectua sa descente sur le toit de la maison du général Trochu.

Les deux autres furent moins bien favorisés du sort. Le *Jacquard*, lancé de la gare d'Orléans à minuit, le 29 novembre 1870, et le *Richard-Wallace* parti le 27 janvier 1871 de la gare du Nord furent engloutis par les flots. Le premier était monté par le marin Prince, et le second par le mobile Lacaze, soldat d'occasion, enrôlé pour la durée de la guerre, qui tous deux périrent avec le ballon qu'ils montaient.

Ces deux martyrs du siège s'acquittèrent héroïquement de leur mission, et furent dignes de l'honneur de rencontrer une mort glorieuse dans les flots de l'Océan.

Prince n'était point assez bon aéronaute pour se rendre compte de la rapidité avec laquelle la soupape pouvait vider son ballon. Il se crut perdu lorsqu'il vit que le vent l'entraînait au-dessus du promontoire que forme le cap Finistère anglais.

Voulant sauver au moins ses dépêches, il trancha héroïquement la corde qui tenait le sac de lettres. Le sac tomba dans l'Océan, fut ramassé par des pêcheurs, transmis au Post-Office d'Angleterre, qui le remit à l'Administration des postes françaises. Pendant ce temps, Prince disparaissait dans la direction de l'Irlande, et jamais on n'a entendu parler, ni de lui, ni de son ballon.

D'après le précieux témoignage, que nous a fourni un témoin de sa catastrophe, Lacaze ne montra pas moins de dévouement dans l'accomplissement de sa mission.

Parti à une heure du matin de la gare du Nord, Lacaze planait à neuf heures dans les environs de Bougon, à peu près à une égale distance de Melle et de Niort. Étant parvenu à comprendre qu'il était dans le département des Deux-Sèvres, hors des atteintes de l'ennemi, l'aéronaute, avant de sortir lui-même de la nacelle, remit un sac entre les mains des personnes qui étaient accourues à son aide. Ce fut cette patriotique précaution qui le perdit. En effet, délesté d'un poids considérable, le ballon reprit son vol et l'infortuné, entraîné par un vent violent, ne put organiser sa descente en temps utile; il fut entraîné sur l'Océan, où il périt quelques heures plus tard par le travers de Bayonne, en vue de pauvres pêcheurs français, qui essayèrent inutilement de donner la chasse à son ballon, car ils ne purent l'atteindre avant qu'il fût englouti.

La Ville de Paris, qui en 1874 a créé une médaille commémorative en l'honneur des aéronautes du siège, devait songer à éterniser la mémoire de si glorieux dévouements. Elle accepta avec empressement la proposition faite par M. Marey-Leriche, au nom de l'Académie d'aérostation météorologique. Une pierre, portant une inscription appropriée, fut placée, le 29 novembre 1891, dans la gare d'Orléans, pour rappeler le départ du marin Prince, et le 27 janvier 1893, une solennité analogue fut célé-

brée dans la gare du Nord, en l'honneur du soldat Lacaze.

Cette dernière cérémonie, à laquelle s'intéressèrent les aéronautes du siège, reçut un grand éclat. Elle fut accompagnée d'un discours que le directeur de l'observatoire de Meudon, aéronaute du *Volta*, prononça au nom de ses compagnons et, rarement, M. Janssen a été aussi bien inspiré.

La plaque commémorative, qui a été placée au-dessus de la porte d'entrée des voyageurs, dans la salle des Pas-Perdus, a été décorée avec beaucoup de goût, à l'aide de palmes que toutes les sociétés aéronautiques de Paris ont apportées, pour célébrer les services rendus par leurs aînés.

MAURICE MALLET.

LES AUTRES MONDES

LA VIE DANS LES ASTRES

SUITE (1)

L'éminent directeur de l'observatoire de Brera, près de Milan, a vu et dessiné ce qu'on a nommé les *canaux de Mars*, minces filets d'eau reliant les mers ou séparant les parties continentales. Ces réseaux ont été vus et dessinés ailleurs, à Nice par exemple, par notre savant compatriote, M. Perrotin. Chose curieuse, à certaines époques, ces canaux ont paru doubles. Or, la forme rectiligne de ces singuliers accidents du sol de Mars, le parallélisme des canaux géminés, ont suggéré à quelques-uns l'idée que c'étaient peut-être là des travaux des habitants. Beaucoup plus anciens que nous, puisque Mars a précédé la Terre dans la genèse des planètes, probablement beaucoup plus avancés en civilisation, en possession de procédés industriels supérieurs, les Martiens auraient créé sur leur planète un réseau de communications maritimes, sous forme de canaux reliant les plages opposées de leurs mers.

L'idée est ingénieuse, comme on voit. A-t-elle pour elle des probabilités suffisantes? C'est une autre question, que chacun résoudra selon la tendance de son esprit. Je vais me borner à citer quelques nombres propres à éclairer ceux qui voudront en juger.

En se reportant aux cartes de la surface de Mars dressées et publiées par Schiaparelli, il est aisé de se rendre compte des dimensions des canaux en question. La plupart s'étendent sur plusieurs degrés en latitude : plusieurs atteignent et dépassent 40 de ces degrés. Quant à leur largeur, elle est en moyenne de plusieurs degrés; il en est de beaucoup plus larges (10 à 12 degrés), et fort peu sont plus étroits.

Traduisons ces chiffres en mesures métriques. Sur la planète Mars, un degré du méridien vaut environ 60 kilomètres. Un canal de 40 degrés mesure donc 2400 kilomètres de longueur, 180 à 240 kilomètres en largeur selon que celle-ci est de 3 ou 4 degrés. Les plus larges ont de 600 à 700 kilomètres. Si ce sont des travaux humains, on conviendra qu'ils laissent bien loin derrière eux Suez et Panama!

Mars, avons-nous dit, est plus ancien que la Terre. Sans prétendre connaître de combien son humanité supposée est plus avancée en civilisation que la nôtre, on peut se demander, comme l'a fait l'astronome milanais, à quelle phase géologique elle se trouve. Les mouvements qu'il a observés dans les parties maritimes de la planète, lui font croire que les phénomènes dus aux forces intérieures ont cessé de s'exercer et ont cédé la place à l'action des eaux. C'est ce qui arrivera peu à peu pour la Terre. L'écorce solidifiée augmentant d'épaisseur par le refroidissement, les éruptions volcaniques, les soulèvements deviendront de plus en plus rares; les reliefs continentaux incessamment entamés par les érosions des marées, ravinés par les eaux pluviales, les torrents, les rivières, s'affaisseront à la longue, et l'océan reprendra son empire, envahissant les régions les plus basses et nivelant peu à peu toute la surface aujourd'hui émergée. C'est ce qui semble arrivé maintenant pour Mars.

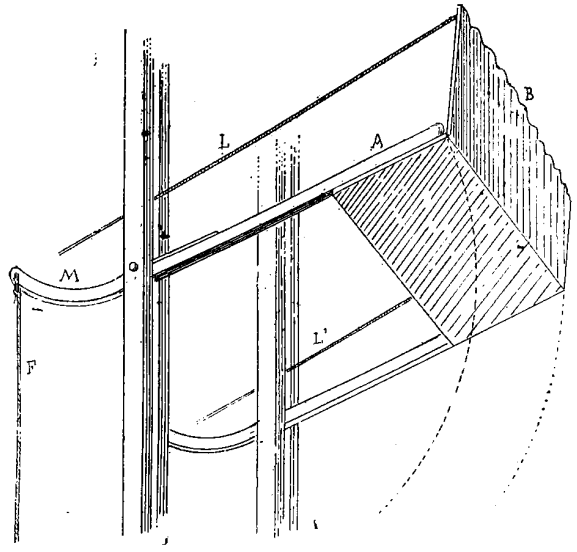
Si ces phénomènes se sont produits ainsi, il est clair qu'il a dû en résulter de graves conséquences pour l'existence des êtres organisés, végétaux et animaux. Mais ce sont là des questions bien difficiles à résoudre, et nous ne devons pas oublier que des savants autorisés ont émis des vues tout à fait opposées, et pensent que, plus une planète vieillit, plus la masse des eaux, par ses combinaisons avec les solides de l'écorce, diminue. La planète se dessèche, disent-ils, pour se désagréger à la fin, et se réduire en fragments, origine des météorites.

Ce qu'il faut retenir ici, c'est que si de puissantes analogies nous portent à considérer Mars comme peuplé d'êtres vivants, nous ne savons rien de plus, rien qui puisse nous faire préjuger de la nature des organismes qui se développent à sa surface. Mars a, comme la Terre, des terres et des mers, une atmosphère chargée de vapeurs; sa rotation a la même durée, à 40 minutes près, que la rotation de la Terre, et l'inclinaison de son axe sur le plan de son orbite est très voisine de celle qui caractérise notre planète. Mais, il est à une autre phase géologique que la Terre; son année, ses saisons sont doubles des nôtres en durée, sa densité moyenne est les sept dixièmes de la densité de notre globe, et l'intensité de la pesanteur à la surface les deux cinquièmes du même élément terrestre. Toutes ces différences influent probablement sur la constitution des organismes qui vivent à la surface de Mars; il est donc vraisemblable que les flores et les faunes y ont une physionomie bien différente de celle qui appartient aux nôtres.

On voit que nous savons peu de chose sur cette question de l'existence de la vie dans les astres qui composent le monde solaire. Ou pour mieux dire, notre science est, sur ce sujet, soit négative, soit conjecturale. Elle est négative pour l'astre principal, foyer et régulateur des autres, négative pour la Lune.

(1) Voir le n° 271.

Pour Mars, ce que nous pouvons dire, c'est que l'analogie milite en faveur de l'habitabilité. C'est aussi par analogie que nous supposerons l'existence de la vie dans les autres planètes, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune d'une part, Vénus et Mercure de l'autre. Seulement les premières de ces planètes sont si éloignées de la Terre et les deux autres si peu favorablement placées pour l'observation, qu'on ne sait presque rien sur la configuration de leurs surfaces.



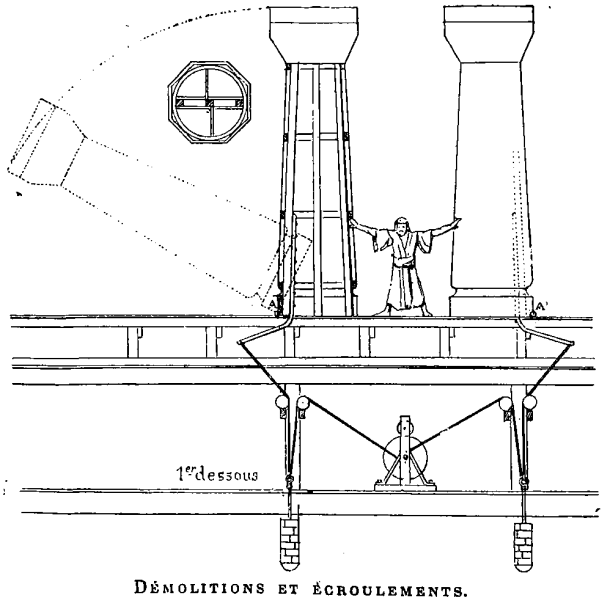
DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS. — Équipe à rabattement.

Toutefois le disque de Jupiter, avec ses bandes parallèles à l'équateur, bandes variables, mobiles, indique une atmosphère chargée de vapeurs nuageuses, que la rapidité de la rotation dispose en rangées parallèles à la direction du mouvement. Analysée au spectroscope, sa lumière, outre les raies de la lumière solaire, offre des raies d'absorption analogues à celles de la vapeur d'eau, et en plus une bande qui paraît signaler la présence de quelque vapeur n'existant pas dans l'atmosphère terrestre.

Si les bandes brillantes de Jupiter sont des nuages, les parties obscures qui les séparent sont des éclaircies laissant voir le corps même de la planète. Mais aucune tache ne révèle la configuration du sol. Comme la densité moyenne du globe comparée à celle de l'eau n'est guère plus grande que d'un tiers, il est bien probable que la surface est en grande partie liquide Qui sait? Les habitants de Jupiter appartiennent peut-être tous à la faune marine.

On sait moins encore sur Saturne et sur les conditions physiques qui peuvent favoriser ou non la vie à sa surface. D'Uranus et de Neptune, on ne connaît rien que certains éléments tels que la densité, la pesanteur à la surface. On en est donc réduit aux pures conjectures, et si l'on parle de leurs habitants, c'est simplement parce qu'on suppose qu'en leur qualité de planètes, elles doivent être semblables en quelque point à la planète qui nous sert de demeure. Il y a gros à parier que, dans cette hypothèse même, la ressemblance est bien faible, la constitution physique de la Terre étant, sous bien des rapports, singulièrement différente de celles des grosses planètes.

Pour ne relever qu' une seule différence, mais qui a une importance très grande dans les phénomènes de la vie, faisons observer que la durée de l'année est considérable sur les quatre grosses planètes. Elle vaut 12 fois la nôtre sur Jupiter, 29 fois sur Saturne, 84 fois sur Uranus, 165 fois sur Neptune. La succession des saisons s'y accomplit donc avec une lenteur, croissante, qui contraste précisément avec la rapidité de succession des jours et des nuits. Enfin, à mesure que la durée de l'année augmente, il en est de même de la distance, et par conséquent l'intensité des radiations solaires, ces facteurs de la vie organique, va en diminuant progressivement. Sur Neptune, elle n'est plus qu'une faible fraction de la même intensité à la surface de la Terre, à peine la 900e partie. Sur Jupiter, mieux partagé, la lumière et la chaleur solaire sont 25 fois moins intenses qu'à la surface de notre globe.



DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS.
Équipe du mouvement de renversement des colonnes.

(à suivre.) AMÉDÉE GUILLEMIN.

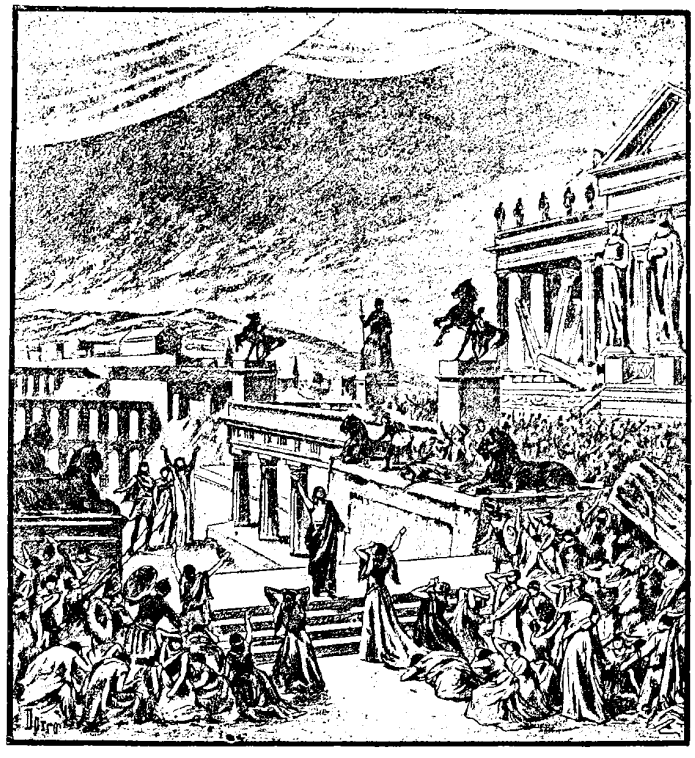
LA MACHINERIE THÉATRALE

—

DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS

SUITE ET FIN (1)

Pendant que s'opère la chute de la coupole, le châssis C descend dans le dessous et démasque l'autre. Les châssis D et D′ subissent une transformation analogue. On peut voir la représentation du châssis C′, placé à la cour (droite du spectateur). La partie supérieure du châssis A, s'abat sur le châssis B, et ces deux parties glissant le long de rainures, descendent sur le sol, en découvrant la silhouette réunie. La partie C se rabat en D, et le châssis D glisse également entre des rainures, en découvrant la partie largement chantournée, qui est représentée dans la figure par un trait fort. Le châssis C′ est construit dans le même principe et manœuvre d'une façon identique.



DÉMOLITIONS ET ÉCROULEMENTS.
Herculanum (4e acte). — Écroulement du temple.

Tandis que ce mouvement s'opère au fond du théâtre, les premiers plans se désarticulent de leur côté. A droite et à gauche se trouvent deux enfoncements, ou sanctuaires, dont l'un, celui de gauche, abrite la statue de Dagon. Ces deux enfoncements sont délimités par les deux châssis FM et F′M′ (voir le plan). Du point X au point Y, et de X′ en Y′, s'allonge, bien au-dessus de la tête des artistes, un châssis qui porte la figuration de l'entablement. Cet entablement, en coupe, se compose d'une partie verticale A et d'une seconde partie oblique, formant plafond B. Il est soutenu à hauteur convenable par deux supports, des barres de bois sur champ, qui se terminent par une queue recourbée en fer. Cette barre porte sur un pivot O, pratiqué dans le châssis, marqué dans le plan de la lettre M. Deux cordages en F, F′ maintiennent les châssis A B en place. Lors de l'écroulement, on laisse filer les cordages de soutien, l'entablement décrit un arc de cercle et vient s'effondrer sur le sol. Des fils supplémentaires L, L servent à rappeler la partie B, reliée au plafond par des couplettes ou fortes charnières, et l'empêchent de s'abattre en avant.

En I et I′ (voir le plan) se dressent deux hauts pylônes verticaux. La partie supérieure est établie par de véritables boîtes creuses en voliges, moulurées selon le profil. La partie supérieure du pylône descend le long du fût au moyen d'une âme qui glisse dans une cassette. A peine arrivée sur le sol, la masse, attirée par des fils d'appel, semble se fendre en deux énormes fragments, qui se renversent au hasard. Les cassures des deux pylônes sont dissemblables, pour éviter toute symétrie, qui produirait un mauvais effet.

Les châssis F et F′ fondent également dans le dessous. Quant à la statue du dieu Dagon, elle semble se briser un peu au-dessus de la ceinture par l'effet d'un volet vivement rabattu en arrière.

La décoration tout entière subit une transformation. Étant donnée l'ampleur de la vaste scène de l'Opéra, il est difficile que l'œil du spectateur suive chaque détail; il perçoit une impression générale de bouleversement. Tout au plus s'attachera-t-il au sujet principal, au renversement des deux colonnes, qu'accompagne le mouvement de l'ensemble. La manœuvre dure à peine quelques secondes, et le rideau tombe presque en même temps. Les acteurs rassemblés dans l'intérieur du temple sont cachés derrière la coupole, transformée en ferme de décombres. Samson a prestement disparu derrière l'une des colonnes renversées, car celles-ci mesurent $1^{m},35$ de diamètre et sont, par conséquent, de dimensions

(1) Voir le n° 271.

suffisantes pour dissimuler la présence d'un homme.

Aux premiers plans, les danseuses et les comparses se sont précipitées sur le sol, dans une attitude d'effroi. L'éboulement des pylônes du premier plan masque une partie de ces groupes qui, par l'effet de la perspective, semblent ensevelis sous d'énormes assises de pierre.

Chaque morceau de décor tombe à une place réglée à l'avance, sans qu'il puisse s'affranchir des guides qui le retiennent; c'est là une garantie précieuse pour le nombreux personnel rassemblé sur le théâtre.

L'équipe des deux colonnes est particulièrement intéressante. Il s'agit de véritables masses, qui représentent un poids de plusieurs centaines de kilogrammes, quoiqu'elles soient construites exclusivement en bois et en toile.

Le fût de la colonne mesure $1^m,35$ de diamètre à la base. Il est monté sur une première assise octogonale. Le fût cylindrique va en s'amoindrissant jusqu'au chapiteau, placé à $4^m,30$ au-dessus du sol du praticable, élevé lui-même de $0^m,80$. Le chapiteau et son tailloir ont $0^m,95$ de haut. Le tailloir, carré, a $1^m,50$ de côté. Il faut ajouter à cela la partie d'entablement qui s'en va avec la colonne, et qui cote $1^m,80$ de hauteur.

La colonne est construite au moyen de douves montées sur des cercles en bois, qui servent de formes, et maintenus par étais intérieurs se butant sur un axe.

Une pièce de bois intérieure reçoit une queue en fer, coudée presque à angle droit et percée d'un œillet qui retient un cordage terminé par un contre-poids ou allège. Cette pièce de bois est montée sur l'un des côtés de la base octogonale parallèle à l'axe de la scène. Ce côté est lui-même articulé sur un pivot en A et A'.

La queue passe sous le praticable, qui lui aussi pose sur le plancher du théâtre. Au-dessous des colonnes, une rue est ouverte, et le contrepoids pend dans les profondeurs des dessous. Il est suspendu par un fil, mis en retraite. Quand la retraite est lâchée, le cordage du contrepoids agit sur la queue qui fait bras de levier et incline la colonne, mais ce contrepoids cesse d'agir quand son cordage est en ligne droite avec la queue. L'arrêt est automatique, à ce moment, la colonne semble reposer sur le sol, et pour la relever, il faut appeler le contrepoids au moyen d'un petit treuil placé dans le dessous.

Deux poulies, en B, C, servent à assurer les glissements du cordage du contrepoids, et de la retraite.

La rapidité de la chute de la colonne est égale à la rapidité de chute du contrepoids. L'angle de la queue coudée est calculé de façon à ce que le treuil de la colonne ne puisse choquer le sol avec force, ce qui désarticulerait l'ensemble. Les détails que nous donnons ici pour une colonne se reproduisent pour l'autre. Avec cette différence, que le mouvement de chute s'opère en sens inverse. Le même treuil sert à relever les deux contrepoids.

Le bâtis du praticable et les colonnes sont montées sur le théâtre, pendant la représentation. La rue, déduction faite de l'épaisseur des chapeaux de ferme, ne livre qu'un passage utile de $0^m,90$, car, comme nous l'avons dit, les bases mesurent $1^m,35$ de diamètre, et le chapiteau $1^m,50$.

Le montage de cette décoration compliquée, et très alourdie par ces équipes spéciales, commence pendant le deuxième acte. Le décor, peu profond, qui représente la maison de Dalila s'arrête à l'arrasement du praticable du temple de Dagon. Les colonnes sont montées, mais on a soin de les coucher, par suite d'un détail de mise en scène.

Le rideau du décor de la maison de Dalila représente un ciel nuageux, que l'orage sillonne d'éclairs intermittents à la fin du tableau. Le rideau est découpé et les découpures sont remplies par des morceaux de calicot, qu'une peinture au vernis rend translucides.

Les éclairs sont produits par le contact rapide des deux charbons d'une lampe à arc, et lorsqu'ils deviennent plus rapprochés et par conséquent plus éblouissants, on a recours à la combustion de la poudre de magnésium dans un appareil analogue à la lampe Nadar, bien connue des photographes.

Ces éclairs transparaissent au travers du calicot, et silhouettent en noir les masses nuageuses peintes à la détrempe sur la toile à décor. Si les colonnes demeuraient debout, elles projeteraient leur ombre au milieu du rideau.

Le montage se termine pendant l'entr'acte et le 1er tableau du 3e acte (le moulin) qui est très court.

Nous joignons à titre de rapprochement, la reproduction du dernier acte d'*Herculanum*, qui fit sensation en son temps. Le décorateur et le machiniste disposaient de ressources qui aidaient puissamment à l'effet. La démolition s'opérait graduellement, elle était secondée par des effets pyrotechniques qui incendiaient le rideau et les fermes du fond, tandis que les premiers plans, tenus à mi-feu, s'estompaient dans une pénombre mystérieuse.

Les colonnes du grand temple du fond, basculaient une à une, se brisant en morceaux, les statues montées sur de hauts piédestaux s'abattaient brusquement, et les démolitions étaient accompagnées de retentissements assourdis, comme ceux que produisent la chute de matériaux sur le sol. La plupart de ces chutes s'opéraient derrière les châssis ou les fermes, pour ne pas heurter les personnes en scène. Les statues étaient formées par des cartonnages en reliefs, assemblés en plusieurs morceaux. Les colonnes du grand temple, son entablement étaient peints sur de simples châssis, articulés sur des pivots ou montés sur des assemblages à charnières. A la fin du tableau, des plans entiers du théâtre s'enfonçaient, en entraînant les personnages qu'ils portaient, et qui disparaissaient derrière les fermes de débris, tandis qu'au milieu du théâtre montait un tertre supportant les trois protagonistes de l'action, trois chrétiens, qui semblaient s'élever vers le ciel, tandis que les malheureux habitants d'Herculanum s'engouffraient dans le sol, d'où jaillissaient d'immenses flammes de lycopode, véritable vestibule de l'enfer.

GEORGES MOYNET.

RECETTES UTILES

PROCÉDÉ POUR LE NETTOYAGE DES CUIVRES. — L'eau de cuivre nettoie fort bien les cuivres, mais elle offre l'inconvénient de tacher soit les étoffes, soit les parquets sur lesquels on vient à en répandre, sans compter les risques d'empoisonnement.

Voici, d'après *La Question*, la recette d'une composition tout à fait inoffensive et dont l'effet est soi-disant merveilleux.

Avec de la pierre ponce en poudre et de l'huile d'olive on fait une bouillie dans laquelle on trempe le linge destiné au nettoyage des cuivres, et on essuie avec un linge sec.

LES MOYENS DE COMMUNICATION

TÉLÉGRAPHES IMPRIMEURS
DE NOUVELLES ET DE BOURSE

Les agences de nouvelles anglaises et américaines emploient, depuis quelques années déjà, des appareils télégraphiques rapides qui impriment à domicile sur des feuilles de papier de dimensions commodes, et non plus sur un long ruban mince facile à déchirer et pénible à lire, les événements aussitôt qu'ils sont connus à leurs bureaux ou les cours de la Bourse à mesure qu'ils se modifient (1). Des appareils de ce genre avaient déjà fait, en France, leur apparition pour des affaires de bourse, mais leur usage était peu répandu. Depuis un mois environ, dans plusieurs des agences de nouvelles, on peut voir fonctionner des instruments, importés chez nous d'Amérique et d'Angleterre, et destinés à relier télégraphiquement aux domiciles de leurs abonnés, les bureaux de ces agences.

La description des télégraphes Higgins et Wright, lesquels portent en France respectivement les noms d'enregistreuse Dalziel et d'enregistreuse Havas, est donc une question d'actualité. L'appareil Higgins, exploité en Angleterre par l' « Exchange Telegraph Company » et le télégraphe Wright, qui appartient en Amérique à l' « American type telegraph Company », ont entre eux beaucoup d'analogie, aussi nous sera-t-il facile de les étudier tous deux ensemble.

Les avantages très réels que les inventeurs revendiquent pour leurs appareils sont, d'une part, le mode de réception de la dépêche qui, ainsi que nous l'avons dit, s'imprime, d'une façon analogue à ce qui se passe dans les machines à écrire, sur une feuille de papier assez large, les mots et les lignes étant séparés par des intervalles faciles à modifier; et, d'autre part, la façon dont le courant agit dans les récepteurs.

Les transmetteurs se composent en principe d'un cylindre mobile autour de son axe et sollicité à se mouvoir sous l'action d'un moteur quelconque (en général un petit moteur électrique) dans un sens donné. Des pointes fixées à la surface du cylindre, comme dans les boîtes à musique, tournent chacune devant une pièce mobile articulée avec une touche, de telle sorte que l'abaissement de celle-ci amène la pièce mobile sur le chemin de la pointe correspondante du cylindre et, par suite, arrête celui-ci dans une position ou une autre selon la situation de la pointe sur le cylindre.

Si les pointes sont toutes dans des plans différents et équidistants, l'angle décrit par le cylindre entre deux arrêts consécutifs sera égal à autant de fois l'intervalle entre deux pointes successives qu'il aura passé de points différents devant une génératrice donnée. Sur une des extrémités de l'arbre est fixé un commutateur envoyant dans le fil de ligne une succession de courants alternativement positifs et négatifs chaque fois que le cylindre tourne d'un angle correspondant à l'écart angulaire de deux pointes. Il résulte de ces dispositions que, tant que le cylindre tourne, le circuit extérieur est parcouru par des courants alternatifs dont le nombre est égal à celui des pointes du cylindre passant devant une génératrice donnée, et que l'arrêt de la rotation fait durer la dernière émission de courant aussi longtemps que le cylindre n'a pas repris son mouvement.

Les récepteurs sont formés de deux parties; une roue cylindrique sur la surface de laquelle les caractères d'imprimerie sont en relief tourne en même temps que le cylindre transmetteur, de façon que la même génératrice de la roue des types soit toujours dans la même position pour une situation donnée du transmetteur. Un appareil imprimeur applique, chaque fois que le cylindre cesse de tourner, une feuille de papier contre la lettre de la roue type qui se présente à l'impression. Ce dernier mécanisme est en même temps chargé de faire mouvoir vers la droite du papier la roue des types entre deux lettres successives imprimées et de faire avancer le papier d'un interligne en ramenant la roue au début de la ligne suivante quand on veut passer à la ligne.

Les récepteurs possèdent chacun un moteur agissant sans cesse pour actionner les mécanismes dès que les organes de commande électrique les laissent libres de fonctionner. Le moteur du télégraphe Higgins est un poids qui tombe et fait tourner un barillet, celui du Wright un moteur électrique entraînant par friction les mécanismes imprimeurs.

La ligne rejoignant le transmetteur aux récepteurs peut être formée d'un circuit métallique complet ou fermée par la terre; elle pénètre dans les récepteurs par un électro-aimant dont l'armature polarisée par un aimant permanent est très mobile et très légère. Le peu d'inertie mécanique et magnétique de l'ensemble permet à l'armature de suivre toutes les fluctuations du courant créant des polarités alternativement inverses dans l'électro, elle prendra donc un mouvement rapide de va-et-vient qui laisse à chaque fois échapper une dent d'une roue à échappement faisant corps avec l'arbre qui entraîne la roue type. Si les dents de cette roue d'échappement sont en nombre égal à celui des plans différents des pointes du cylindre, le cylindre et l'axe conduisant la roue

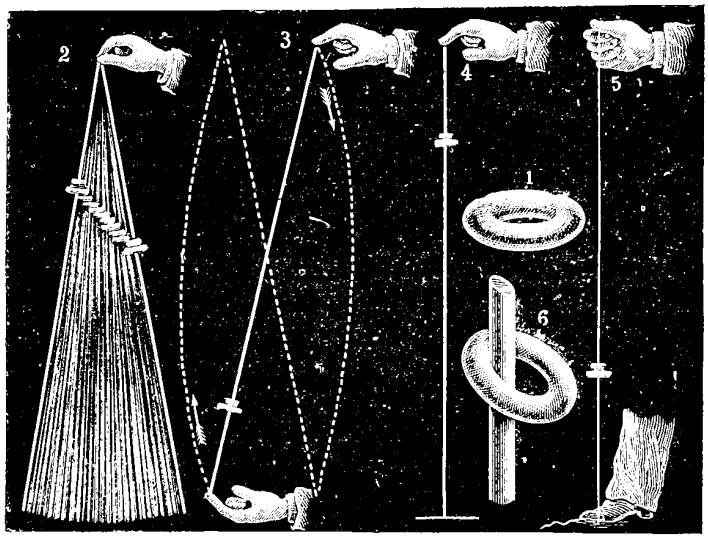
(1) Voir le n° 271.

type resteront toujours parallèles dans l'espace. Au moment où le cylindre transmetteur est arrêté par l'abaissement d'une des touches, l'axe du récepteur cesse également de tourner puisque le dernier courant se prolongeant maintient l'armature à échappement ; à cet instant un second électro-aimant, placé dans le même circuit que le premier, mais dont l'armature en fer doux ne peut pas, à cause de sa trop grande inertie, obéir à l'action des courants à courte période, devient actif et, attirant son armature, applique, dans le télégraphe Higgins, la feuille de papier contre la roue type, et dans l'appareil Wright libère le mécanisme imprimeur qui, sous l'effort du moteur électrique auxiliaire, presse la roue des types contre le papier.

La roue des types de l'appareil Higgins porte un seul rang de types et est directement montée sur l'arbre à échappement dont la section est carrée ; par suite, le nombre des pointes du cylindre, celui des touches du transmetteur, celui des lames du commutateur, celui des dents de la roue à échappement et celui des caractères portés par la roue type sont égaux, et, dans la pratique, ce nombre est de 38, comprenant les 26 lettres de l'alphabet, 8 chiffres (les lettres I et O tenant lieu des chiffres 1 et 0), un « trait », un « point », un « espace blanc » et « à la ligne ».

Chaque tour du cylindre correspond, par suite, à 19 émissions positives et 19 négatives. L'appareil est très simple, puisque le mécanisme d'imprimerie est uniquement formé par l'armature d'un électro et que la roue des types coulisse directement sur l'arbre à échappement. L'avancement de la roue type sur son arbre est produit à chaque mouvement d'impression par la rotation partielle d'une vis à pas allongé. Le mouvement du papier et le retour de la roue type au début d'une ligne est produit par un troisième électro dont l'armature est immobilisée par un disque fixé à l'arbre à échappement dans toutes les positions de celui-ci, sauf dans celle qui correspond à l'arrêt du transmetteur par la touche « à la ligne ».

(A suivre) E. YOREL.



PESANTEUR ET FORCE CENTRIFUGE COMBINÉES.

PHYSIQUE

—

Expériences sur l'action de la pesanteur

ET DE LA FORCE CENTRIFUGE COMBINÉES

Vous vous arrêtez toujours devant le camelot qui, tout le long de nos boulevards, fait cheminer un petit personnage sur une ficelle tendue verticalement entre ses deux mains. Des expériences de ce genre, par elles-mêmes très curieuses et instructives, suggestives aussi, peuvent être aisément exécutées avec quelques menus objets : une mince tige ou un cordon bien lisse et un anneau de caoutchouc semblable à celui qui maintient serrées les baleines des parapluies. Les divers numéros de la figure ci-jointe indiquent la variété des expériences.

L'anneau est placé sur la tige et mis en rotation rapide. Il continue son mouvement rotatoire tout en descendant lentement sur la tige et il y persiste même lorsque la tige est animée d'un mouvement d'oscillation pendulaire n° 2.

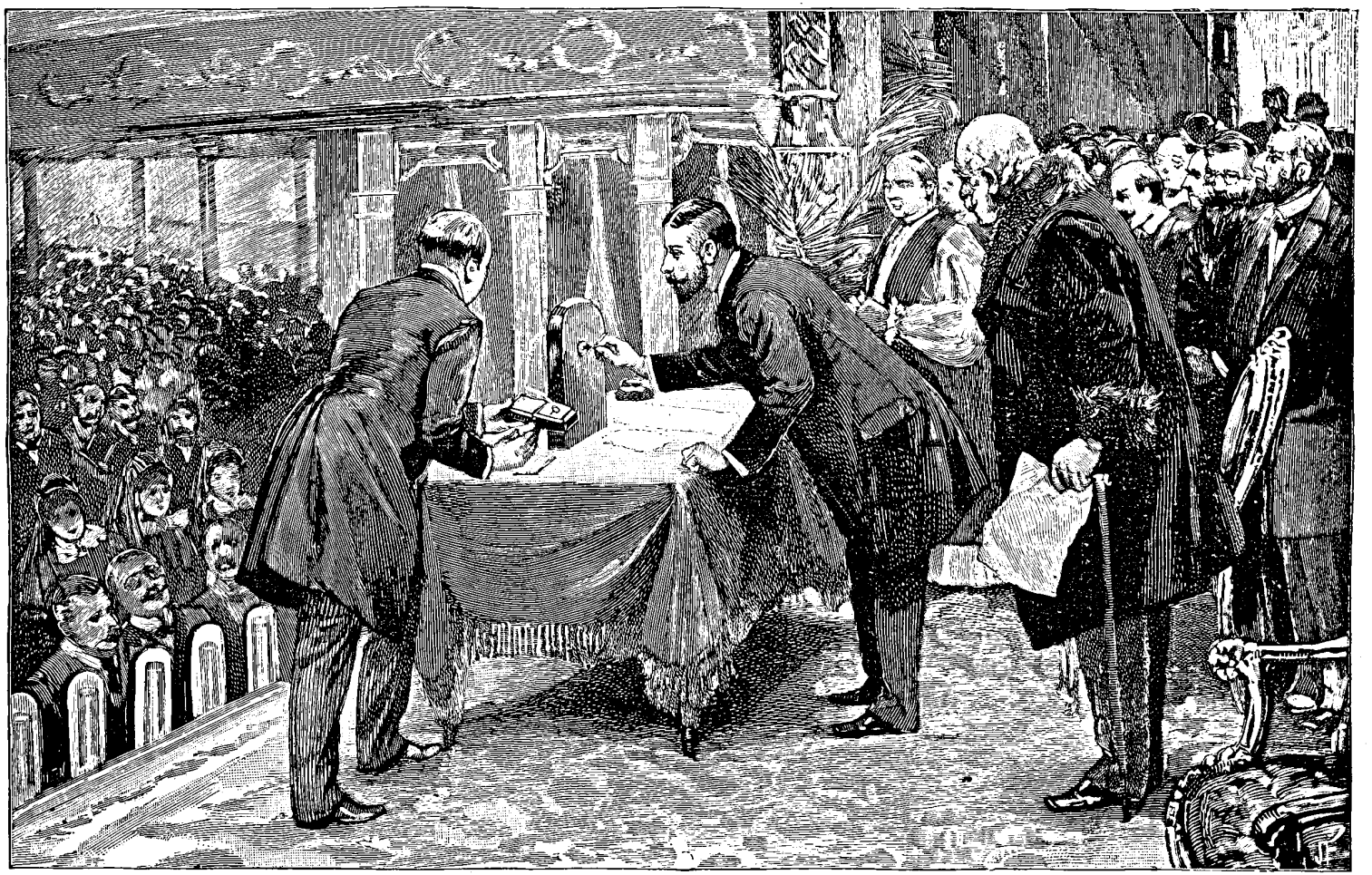
En retournant, avec dextérité, la tige bout pour bout avant que l'anneau ait accompli son excursion complète, l'opération sera renversée et l'anneau cheminera de nouveau vers le bas, n° 3. On obtient les meilleurs résultats en tenant la tige verticalement, n° 4.

Si l'on se sert d'un cordon, il est important, pour réussir, de le tendre fortement. Pour cela, on le bande en saisissant une de ses extrémités entre le plancher et le carré du pied et étreignant l'autre dans la main, n° 5.

Les éléments de l'expérience sont variables ; le cordon peut être remplacé par un tube simple de caoutchouc, où, dans ce tube, est insérée une tige, et alors on fait usage d'un léger anneau métallique au lieu d'une jarretière de caoutchouc.

Ces phénomènes sont susceptibles d'une explication bien simple.

Considérons la figure 6, la ligne de contact entre l'anneau et la tige est oblique ; en fait, elle coïncide avec la portion d'hélice décrite par l'anneau pendant sa descente le long de la tige. Le frottement dû à la



LE ROYAL OPHTHALMIC HOSPITAL. — Le duc d'York ouvrant du Surrey Theater les portes de l'hôpital.

pression exercée par l'action de la force centrifuge empêche l'anneau de descendre directement suivant la verticale comme le voudrait la loi de la pesanteur, tandis que sa position inclinée le force à décrire une ligne de forme hélicoïdale dirigée vers le bas de la tige.

L'anneau tourne autour de la tige avec laquelle il est en contact constant, mais, pour accomplir une révolution complète sur son axe, il doit tourner autour de la tige environ autant de fois que le diamètre de celle-ci est contenu dans le diamètre intérieur de l'anneau.

E. DIEUDONNÉ.

VARIÉTÉS

—

LE NOUVEAU

ROYAL OPHTHALMIC HOSPITAL

Les applications de l'électricité deviennent chaque jour plus nombreuses et il n'est pas d'usage qu'on ne fasse de ce fluide merveilleux qui transporte la force à des distances considérables. Notre collaborateur, M. W. de Fonvielle, fait connaître tous les mois à nos lecteurs les progrès de cette science, mais il est obligé de faire un choix, de ne présenter que les faits vraiment importants, ceux qui, au point de vue industriel ou purement scientifique, présentent un intérêt tout à fait hors ligne.

Mais à côté des découvertes importantes qui marquent chaque étape dans la voie du progrès, il est une foule de faits curieux qui passent souvent inaperçus et d'autres qui, par leur originalité, forcent l'attention et méritent d'être signalés.

Depuis longtemps déjà, au moment d'inaugurations de travaux importants, on s'est servi du courant électrique pour faire connaître à tout un peuple l'instant précis où était posé le dernier chevron d'un édifice. Le plus fameux exemple est celui de la réception du grand chemin de fer qui relie les côtes de l'Atlantique à celles du Pacifique en traversant toute l'Amérique du Nord. Au moment où le président enfonçait la dernière cheville du rail qui réunissait les deux tronçons du chemin de fer, commencé à chaque extrémité, ses coups de marteau retentissaient dans toute l'Amérique. Chaque fois que son marteau touchait la cheville, un circuit électrique était fermé et une sonnerie annonçait à tous les principaux centres américains l'achèvement de la grande voie ferrée.

Le 16 décembre 1892, le duc d'York a inauguré le *Royal South London Ophthalmic Hospital* par un moyen fort ingénieux et qui présente une grande originalité. Il s'agissait d'ouvrir officiellement la porte de l'hôpital, mais comme la température était inclémente à cette saison de l'année, les Anglais, gens pratiques, ont trouvé qu'il serait désagréable de faire une cérémonie assez longue et d'écouter les discours qui devaient être prononcés, en plein air ou sous le faible abri qu'offrirait une tente construite à la hâte.

Ils ont alors imaginé de faire ouvrir la porte de l'hôpital à distance par le duc d'York. La cérémonie s'est faite au *Royal Surrey Theater*. Une table avait été dressée au milieu de la scène et sur cette table était une petite réduction de la porte de l'hôpital. Une clé d'or, recouverte d'emblèmes, fut présentée par M. Reith D. Young, l'architecte du nouvel édifice, au duc d'York. Celui-ci ouvrit la petite porte et en même temps ferma un circuit électrique. La porte de l'hôpital s'ouvrit aussitôt et un coup de canon retentit pendant que la salle du théâtre s'illuminait tout entière.

C'est là une manière facile et commode de faire une inauguration et qui peut être recommandée pour les époques où la mauvaise saison ne réserve que froidure et pluie aux cérémonies officielles.

Mais on parle de faire plus fort encore ; le duc de Veragua, le descendant de Christophe Colomb, doit ouvrir l'Exposition de Chicago, tout en restant en Espagne. Un fil électrique le mettra en communication avec le nouveau continent et lui permettra de communiquer officiellement avec les exposants.

BERNARD LAVEAU.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

OPTIQUE

SUITE (1)

664. — *La lumière des corps solides ou liquides incandescents donne-t-elle des raies?* — Draper a constaté le premier que le spectre des solides ou liquides incandescents est continu, sans raies ; le fait a été mis hors de doute par les expériences de Foucault, Masson, Robiquet, etc. Les flammes dont la lumière est due à des particules incandescentes en suspension ne montrent aucune raie dans leur spectre. Si ces flammes renferment des gaz ou des vapeurs incandescentes, le spectre est sillonné de raies brillantes séparées par des espaces obscurs.

665. — *La lumière des gaz ou vapeurs incandescents produit-elle des raies brillantes?* — Quand on fait volatiliser un métal dans une flamme très chaude, on voit apparaître des raies brillantes. A chaque métal correspond un système caractéristique de raies, quelle que soit la combinaison dans laquelle ce métal est engagé. En 1822, Herschel en avait fait la remarque. En 1826, Talbot avança que la disposition des raies du spectre d'une flamme pouvait donner le moyen d'y découvrir les plus faibles traces de certaines substances. En 1860, que MM. Kirchoff et Bunsen démontrèrent ce fait important : la combinaison dans laquelle un métal est engagé, la nature des flammes et leur température n'apportent pas de modification dans les raies brillantes de chaque métal.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 264.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

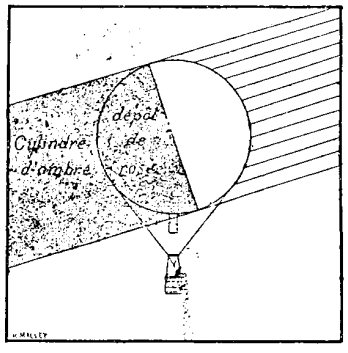
—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Enfin, les journaux scientifiques anglais et américains nous ont apporté le récit détaillé des observations faites par M. Pickering à Arequipa. Les résultats sont d'autant plus importants que, lors de l'opposition prochaine qui aura lieu en 1894, la planète Mars se montrera dans des conditions telles que nos astronomes ne seront pas réduits à laisser la parole à ceux d'un autre hémisphère.

Le rapprochement ne sera pas aussi considérable qu'en 1892. Car la parallaxe horizontale, au lieu d'être de 24″ ne sera que de 20″, la distance aura augmenté d'environ un sixième; mais la planète se mouvra dans l'hémisphère boréal, au lieu d'être reléguée dans l'hémisphère austral. Elle sera plus voisine de notre pôle d'une trentaine de degrés. Si elle n'est point à notre zénith, elle en sera assez voisine pour que l'on puisse faire d'excellentes observations à Paris, à Meudon, à Alger, à Nice et dans la nouvelle succursale de ce bel établissement que M. Bischoffsheim se propose d'élever au milieu du massif alpestre. Peut-être pourra-t-on même observer Mars au sommet du mont Blanc.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Ballon surchargé par un dépôt de rosée dans l'ombre.

Les résultats obtenus par M. Pickering sont conformes à ce que nous avions déjà deviné en lisant les télégrammes qui le résumaient un peu trop laconiquement. Tout bien considéré, on peut affirmer actuellement que la nature de la planète Mars est absolument semblable à celle de la Terre. Ce sont les mêmes forces qui agissent sur des éléments analogues et ont produit, par conséquent, des composés n'offrant aucune différence capitale avec les combinaisons dont nous sommes environnés, et dont notre corps est constitué.

Si Micromégas de Voltaire revenait pour nous emporter dans sa poche comme il a failli le faire en 1737 de M. de Maupertuis et de ses compagnons et s'il parvenait à nous faire franchir le grand abîme, nous trouverions probablement, dans la jolie planète qui nous occupe tant, des substances végétales et animales que nous pourrions utiliser à l'entretien de notre vie. Il est possible de croire que nous y rencontrerions aussi des êtres intelligents avec lesquels nous aurions moins de mal à nous entendre que le professeur Garner avec ses gorilles du Gabon.

Les saisons de Mars doivent également offrir avec les nôtres une grande analogie, quoique le Soleil y soit moins ardent que le nôtre; son mouvement apparent est moins rapide sur son orbite, de sorte que l'été y dure cinq de nos mois. Ses effets étant plus soutenus, la température de la canicule ne doit pas être moins élevée que chez nous. Nous serions même tentés de la croire plus haute, parce que l'air semble moins fortement accumulé par la pesanteur à la surface de Mars qu'à la surface de la Terre. Au niveau de la mer, sur Mars, la pression ne doit pas être supérieure à celle qui régnait l'été dernier sur les montagnes de la Terre, par l'altitude de 3 000 mètres à laquelle l'astronome américain s'était installé.

Les nuits sont-elles aussi froides que les nôtres? C'est ce que nous ignorons, parce que c'est seulement lorsqu'il fait jour sur Mars que nous pouvons l'étudier. Tout porte à croire que nos voisins d'en haut sont moins robustes que nous; comme ils ont à lutter contre une pesanteur moindre, la nature ne leur a sans doute départi qu'une force beaucoup moindre. En effet, en tout elle proportionne les causes avec les effets qu'elle veut produire. Admirablement économe, elle ne gaspille jamais rien. Elle ne sème point, comme les hommes, ses trésors, elle ne les jette jamais aux vents. Elle s'en va toujours droit à son but et toujours par le plus court chemin.

Quoique les matériaux qui composent le sol de Mars soient incontestablement moins résistants que ceux qui composent le nôtre, il est probable que les ingénieurs martiens éprouvent des difficultés analogues à celles que nos ingénieurs rencontrent à la surface de notre Terre, quand il leur faut construire de nouvelles voies de communication, pour aider aux échanges commerciaux et intellectuels. Qui sait si leur dynamite la plus perfectionnée possède une force d'expansion plus considérable que celle de notre ancienne poudre à canon?

En tout cas, ce qui est certain, en dehors de toute hypothèse et de toute contestation, c'est qu'ils n'ont pas plus que nous la puissance de bouleverser la surface du globe qu'ils habitent. Ce n'est pas dans l'intervalle d'une de leurs années qu'ils peuvent rendre méconnaissable l'aspect de leur planète.

Pour nous rendre compte de ce détail important, cherchons à nous faire une idée du spectacle que notre Terre offrirait à des êtres, organisés comme nous, qui, placés dans le ciel, l'étudieraient.

Supposons que des astronomes perchés sur les hautes montagnes de Vénus, ayant un ciel absolument pur, comparable à celui d'Arequipa, étudient notre planète, qu'y verraient-ils? Quels seraient les objets qui frapperaient surtout leurs regards?

Ce seraient les brouillards qui, lorsque l'air de la Terre se refroidit vivement, envahissent le lit majeur des fleuves à des distances dont les météorologistes

(1) Voir le n° 268.

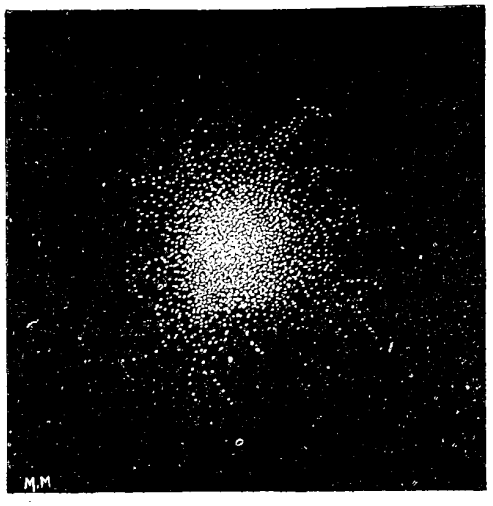
de la Terre ne se douteront jamais, aussi longtemps qu'ils s'abstiendront d'aller en ballon. En effet, au milieu de leurs ascensions les plus calmes, les aéronautes sont souvent précipités sur le sol par une force en apparence mystérieuse.

Ce phénomène, que nous avons souvent nous-même observé avant de pouvoir nous rendre compte du principe physique qui le produisait, s'explique très bien par la présence de l'ombre que l'aérostat traîne derrière lui lorsqu'il vogue en plein soleil par un ciel serein.

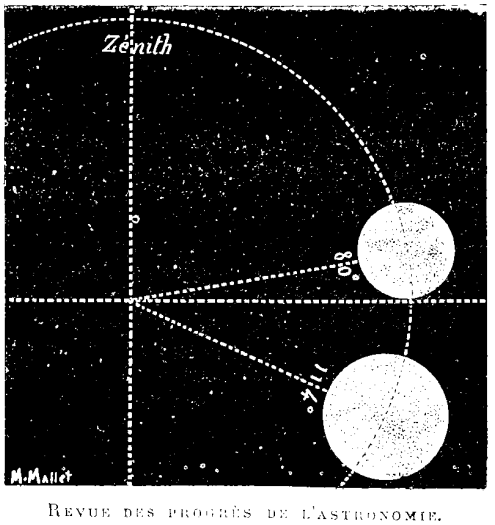
La fréquence de ces accidents, venant quelquefois arrêter l'ascension lorsque le navigateur aérien se trouve à une grande distance de toute masse d'eau, est un indice de l'étendue de ces vapeurs dissimulées, qui doivent se manifester avec une rapidité magique aux yeux des astronomes de Vénus, regardant la Terre pendant ses périodes d'opposition. Le Volga, le Congo, le Nil, le Mississipi, le Gange et leurs nombreux affluents doivent donner naissance à bien des figures curieuses, à bien des combinaisons troublantes que nous ne soupçonnons pas.

Ce sont des spectacles identiques que nous donnent les fleuves de Mars, qui viennent apporter le tribut de leurs eaux dans les mers, dont la surface de notre frère céleste est ornée. De là ces lignes bizarres qui changent avec l'existence des vents, chassant devant eux les nuées dont elles sont formées.

Même en astronomie, il faut appliquer l'axiome fondamental de la philosophie socratique. Le *Connais-toi, toi-même* est la base de toute recherche intelligente et réellement intéressante. L'étude philosophique de l'astronomie ne doit pas être le triomphe de fantaisies absurdes, de rêves chimériques; mais l'application sage à l'étude des mondes d'en haut, des règles matérielles et logiques, dont nous avons reconnu l'existence en étudiant le monde d'en bas.



Revue des progrès de l'astronomie.
Amas d'Hercule imité avec des lampes à incandescence au théâtre *New Olympic*.



Revue des progrès de l'astronomie.
Mars dans l'opposition de 1892 (114°) et de 1894 (80°).

Cette méthode peut nous tromper dans des détails que les progrès ultérieurs permettront de vérifier, mais c'est la seule qui conduira à des résultats dignes d'être discutés.

Nous demanderons à nos lecteurs la permission de ne pas leur en dire plus long aujourd'hui sur cet intéressant sujet. En effet, nous avons encore à appeler leur attention sur des faits non moins curieux qu'inattendus, révélés par l'observation de la comète Holmes.

Lors de sa découverte, cet astre possédait un éclat tel que l'on devait supposer qu'il serait visible dans des conditions exceptionnelles, lorsqu'il se rapprocherait de la Terre; mais il n'en a rien été. Ce corps céleste, qui semblait promettre de décorer les nuits froides et sereines de janvier, s'est rapidement éteint.

Cette circonstance a donné naissance à une théorie singulière. On a pensé que l'éclat que cette comète étrange possédait, lors de sa découverte, ne tenait pas exclusivement aux rayons du Soleil. On a supposé qu'il tenait à ce qu'elle avait heurté contre un autre corps céleste qui y avait mis le feu. Lorsqu'on l'avait observée, la comète Holmes était en train de brûler; puis la combustion ayant cessé, les gaz refroidis n'avaient plus fait que répercuter les rayons du Soleil. Cette hypothèse, conforme à l'explication que l'on a donnée de l'apparition de l'étoile temporaire du Cocher, possède une importance énorme.

Nous terminerons cette revue en citant une fantaisie du directeur du Nouvel Olympique de Londres. Comme le héros d'une pièce nouvelle devait s'endormir en plein air, cet impresario a fait représenter la constellation d'Hercule.

Il a fallu employer 400 lampes incandescence, disposées en dix circuits différents. La force totale de la lumière nécessaire a été de 45 lampes de 10 bougies.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

A force de visiter tous les jours la même grotte, il finit par la connaître jusque dans ses infimes détails. Elle était tapissée de coquilles fossiles qui faisaient saillie sur l'argile. Parfois, avec son couteau, Georges détachait un de ces vénérables débris. Il en connaissait les formes, les dentelures. Il étudiait avec soin la structure de chaque coquillage, examinant les plis, la charnière, les involutions, et souvent il regrettait d'ignorer les noms des espèces diverses qu'il avait sous les yeux. Il savait cependant, grâce à une vague réminiscence des cours du lycée, que c'était là des fossiles, de vieux êtres ayant vécu à de lointaines époques, et figés par des milliers de siècles dans la rude écorce terrestre.

Un ancien livre d'histoire naturelle lui donna quelques indications sommaires, il apprit qu'il y a des Ostrea, des Pecten, des Rhynchonella, des Ammonites, et s'intéressa à leur histoire. Un jour, il emporta chez lui quelques-unes de ces coquilles, puis d'autres, puis d'autres encore. Il choisissait avec amour toutes celles dont le temps avait le mieux respecté les stries ; il les mettait sur une étagère, les groupant d'après leurs formes et leurs analogies, les comparant, les retournant, les classant de son mieux.

Une force inconnue, comme un instinct secret et mystérieux, se développait en lui, qui le poussait en avant. Chaque jour, sa petite collection lui devenait plus chère ; chaque jour, elle le préoccupait d'avantage. Il s'étonnait de lui-même de se voir tant d'ardeur pour des choses qu'il comprenait mal. Il assistait avec une sorte de surprise à l'éclosion d'une étrange vocation, et il était témoin plutôt qu'acteur de la passion qui s'agitait en lui.

Quant à Nonotte, elle ne comprenait rien à cet amas de vieux coquillages. Georges en rapportait chaque jour de nouveaux. A la grande indignation de l'honnête servante, une chambre tout entière fut consacrée à ces débris. Il y en avait sur le plancher, sous le lit, dans les armoires, dans les placards. C'était un musée en miniature ; et, sans le culte de Nonotte pour son jeune maître, elle eût balayé comme une poussière malpropre toute cette orgie paléontologique.



LE MIROSAURUS.

Le brave homme étonné et ravi (page 190, col. 1).

Maintenant les promenades solitaires avaient un but ; les rêves avaient revêtu une forme précise. Il s'agissait d'enrichir la collection de coquilles, d'amasser dans la maisonnette de Martinville ces témoins des anciens âges. Georges ne vivait plus dans le présent ; il était dans le passé. Il avait cinq cent mille siècles de plus que ses concitoyens de Martinville. Il devenait le contemporain des Ammonites, se figurant leurs luttes, leurs appétits, leurs ébats dans les mers des premiers âges terrestres. Il se représentait d'immenses plages animées par les combats d'êtres monstrueux, et il s'anéantissait en cette contemplation du passé, plein de dédain pour les vulgarités d'aujourd'hui.

Dans son existence monotone et douce, saisi par cette étrange manie, Georges oublia bien vite toutes les sottises qu'on apprend au lycée. Il ne songea plus aux splendeurs de Paris et à tous les plaisirs que la capitale réserve aux jeunes gens. Toute cette fantasmagorie disparaissait peu à peu et s'assoupissait dans le souvenir, étouffée par la nonchalance du bien-être actuel, par la force d'une passion naissante et par la

(1) Voir le nº 271.

majesté de la nature solitaire et calme au milieu de laquelle il vivait.

A Caen habitait un vieil ami de la famille Perron, qui faisait partie de la Société paléontologique du Calvados. Georges écrivit pour lui demander conseil. Le brave homme, étonné et ravi, vint à Martinville, et il admira la collection de Georges. Il soupesa les Ammonites, retourna les Térébratules, lut à haute voix les étiquettes collées sur les Huîtres.

« Il faut que tu fasses partie de notre Société, s'écria-t-il tout ému ; te voilà du premier coup devenu l'égal des plus forts. »

Georges se récria d'abord, se jugeant indigne d'un tel honneur ; puis, pour la première fois, pris d'un sentiment de confuse ambition, il accepta.

Deux fois par mois il allait à Caen pour assister aux séances de la Société paléontologique. Il apprit là les premières notions de géologie ; là, il fut encouragé par d'honnêtes conseils. La Société se composait de braves gens sans morgue et sans vanité. Ils menaient une petite vie modeste, que nul désir extrême ne venait troubler. Ils suivaient de loin, par quelques journaux scientifiques, le grand mouvement du progrès dont le tourbillon effréné emportait leurs confrères de Paris. Devant ces luttes violentes, ces idées fécondes, ces efforts désespérés, ils se tenaient cois dans leur petite province, satisfaits de leur humble fortune, fanatiquement amoureux de leur science et de leur région. Ils ne parlaient des Parisiens qu'avec ironie, mêlée de regrets peut-être ; mais ils revenaient bien vite à leurs amours. Sans autre passion que celle de leurs fossiles, ils discutaient le gisement d'une coquille ou le classement d'un bivalve avec plus d'enthousiasme que la prise de Sébastopol ou la guerre d'Italie.

A peu près à cette époque, Georges se fit un ami.

Un des habitants de Martinville étant mort sans enfants, sa maison échut par héritage à un personnage d'une espèce animale tout à fait inconnue dans les villages normands. Cet individu vint sans façon s'établir dans la maison dont il héritait et, pendant longtemps, fut l'objet de toutes les conversations, sur la grand'place et ailleurs.

M. Frantz Loch, né à Winterstein (Suisse allemande), ressemblait à une araignée. Il était maigre et long, avec des bras et des mains qui semblaient ne jamais finir. Des cheveux noirs, blanchissant un peu, tombant sur les épaules ; des yeux bleus d'une douceur et d'une force extrêmes ; des traits rudes et anguleux, une voix grave ; dans l'ensemble quelque chose de farouche et de bon ; tel était le nouvel habitant de Martinville.

Il avait apporté avec lui des instruments de musique : violon, violoncelle, piano. Tous les soirs, il se livrait à des exercices musicaux prolongés. Et, jusqu'à une heure avancée de la nuit, des mélodies sentimentales, telles que jamais Martinville n'en avait entendues, se mêlaient aux bruits du vent et de la mer.

Pendant le jour, Frantz Loch se promenait sur la grève, écoutant le sifflement de la brise, le grondement des vagues et le choc des galets. Souvent, au milieu du bruit, il tirait de sa redingote râpée un crayon et un papier ; et alors, fiévreusement, il écrivait. Ses grandes jambes arpentaient le sable comme pour courir après l'inspiration.

C'est à peu près aux mêmes endroits que Georges cherchait ses coquilles, sculptant sa pierre avec son marteau, perdu dans la conquête d'une Térébratule ou d'une Ostrea. Le même dédain des banalités de la vie réunissait ces deux hommes. Ils ne tardèrent pas à se connaître, à se parler, à se comprendre. Georges proposa à Frantz de lui montrer sa collection ; Frantz proposa à Georges de lui faire entendre sa musique. Frantz admira la collection, et Georges s'extasia de la musique.

Enfin, après une dure existence, Frantz pouvait trouver le repos. Jusqu'à ce jour les fatalités de la vie l'avaient rudement promené à travers la misère et le malheur. Cette âme naïve et tendre s'était heurtée contre l'insouciance, l'ingratitude et la méchanceté humaines. Passionné pour son art, Frantz avait pensé qu'il suffit pour manger à sa faim de ne faire de mal à personne et d'être un grand artiste. En quarante ans, les événements et les hommes n'avaient pas tout à fait réussi à le détromper.

Pour les bons, le malheur est une école de bonté. Frantz, après avoir beaucoup souffert, était devenu meilleur. Lui, que les hommes avaient tant maltraité, il aimait les hommes ; et, s'il vivait en solitaire, c'était par crainte, et non par haine.

(à suivre) CHARLES EPHEYRE

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 janvier 1893.

— *Les maladies des dents chez les animaux.* Après la lecture de la correspondance, qui cette fois ne présente rien d'intéressant pour le public, M. le professeur Milne Edwards, du Muséum, analyse longuement un travail très complet de M. le Dr Galippe, le stomatologue bien connu, sur les maladies des dents chez les animaux.

Pendant plusieurs années, M. Galippe a étudié chez l'éléphant les diverses maladies de la cavité buccale que peut présenter cet animal aussi bien à l'état sauvage qu'en captivité. La plupart des lésions qu'il a étudiées sont communes à l'homme et à l'éléphant, ce qui a permis à M. Galippe d'élucider plusieurs problèmes de pathologie humaine, dont la solution était restée inconnue jusqu'à ce jour. Les chasseurs d'éléphants déterminent à l'aide de leurs armes des lésions dont on retrouve la trace plus ou moins profonde sur les dents ou défenses que l'on rencontre dans le commerce. Grâce au volume considérable que peuvent acquérir ces lésions, M. Galippe a pu en faire une étude approfondie et démontrer le mécanisme de leur production.

La plupart des animaux conservés dans les ménageries sont atteints d'une maladie dont M. Galippe a fait connaître la nature parasitaire, il y a quelques années, et qui provoque, chez l'homme comme chez les animaux, l'allongement, l'ébranlement et la chute des dents.

Les lésions observées chez les animaux sont identiques à celles décrites chez l'homme par M. Galippe.

L'existence de cette maladie chez les chiens d'appartement n'est pas sans provoquer quelque crainte en raison de son caractère contagieux.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

LES DÉGAGEMENTS DE GRISOU

Étude sur les moyens de les combattre et d'en réduire les effets.

SUITE (1)

C'est à cause de ces inconvénients que nous avons signalés que, dans le nouveau système de ventilation qui est proposé, on se borne à comprimer l'air et à le refouler dans les mines au lieu de l'aspirer.

On pourrait objecter à l'inventeur qu'il s'accumulera en certaines parties des galeries, du gaz inflammable, et qu'à un moment donné, la quantité de gaz sera assez grande pour créer un danger, contre lequel on ne pourra rien faire. Mais M. Léon Somzée a prévu le cas, et il considère l'aérage des mines selon deux hypothèses : l'aérage en temps de travail, et l'aérage en temps de chômage; le premier s'opérant en compression, le second en aspiration.

Après un aérage en compression qui aurait une durée de huit à quinze jours, c'est-à-dire pendant le temps que la pratique indiquerait, rien n'empêcherait de produire une ventilation énergique, en aspiration pendant les périodes de chômage, c'est-à-dire lorsqu'il n'y aurait dans la houillère, ni mineurs, ni lampes allumées. Rien ne s'opposerait alors à ce qu'on aspirât en très peu de temps et sans aucun danger, le grisou qui aurait pu s'emmagasiner.

Le dispositif, extrêmement simple, indiqué dans cet ordre d'idées, par l'éminent ingénieur, consiste à installer deux ventilateurs, dont l'un, qui comprimerait l'air au fond du puits d'extraction, serait isolé de la mine par un *sas*, et dont l'autre, qui fonctionnerait par intervalles par aspiration, serait placé là où on le place actuellement, dans les charbonnages.

Ces ventilateurs marcheraient, ou bien simultanément ou bien isolément, afin de rendre possible la graduation de la pression dans l'intérieur des mines à un degré tel que les variations barométriques ne pourraient exercer d'effet sensible sur les dégagements de grisou.

Les ventilateurs se régleraient d'eux-mêmes, ainsi que cela se pratique dans l'industrie gazière, par des tuyaux de retour prenant la pression régulatrice en un point convenablement choisi de la mine.

Les principales causes d'accidents dus au grisou seraient conjurées, sinon complètement éliminées par le dispositif indiqué ci-dessus.

D'autres considérations sont encore à invoquer en faveur de la ventilation en pression.

Par la compression on obtiendrait une prompte et complète diffusion du grisou, s'il devenait libre, dans une quantité d'air relativement plus grande. Aussi son entraînement serait-il rendu plus facile, plus sûr et plus rapide. La plus grande partie du grisou imprégnant les roches et les remblais, y serait confinée pendant la durée du travail, et par l'aspiration qui se ferait en dehors des heures de travail, on épuiserait, sans grands dangers, les gaz grizouteux, et on les refoulerait à l'extérieur de la mine, à l'état libre, ou délayés dans l'air.

On sait que par sa légèreté (0^m,559), par rapport à l'air des mines (1^m,299), le grisou se tient dans les anfractuosités supérieures des galeries, et dans tous les points élevés des chantiers d'exploitation. C'est pour cette raison que, dans les travaux, les saillies sont, autant que possible, proscrites, afin d'éviter l'emmagasinage du grisou en ce point.

Pour obtenir la diffusion du gaz dangereux, il n'y a pas de précaution qu'on ne prenne, il n'y a pas d'artifice auquel on n'ait recours, et des dispositions nombreuses ont été imaginées, conseillées et pratiquées, pour déloger l'ennemi et l'obliger à se mélanger à l'air.

Une fois dissous dans l'air, le mélange est définitif, et son entraînement par l'aérage comprimé, évite le danger.

Tout procédé favorisant la diffusion immédiate du grisou, a donc la plus grande importance.

L'accélération de la diffusion des gaz par l'air émis à l'état de pression ne semble pas douteuse, et, dès lors, le travail de compression doit favoriser singulièrement le phénomène de la diffusion du grisou, qui pourrait encore se dégager dans les conditions d'aérage préconisées par l'inventeur.

Ce résultat suffit à lui seul pour démontrer l'utilité du système.

Il est certain que le travail en compression améliore l'aérage, plutôt que de lui nuire. La circulation d'air sous pression peut être, en effet, aussi grande que l'aérage en dépression, mais avec cet avantage que l'effet utile et bienfaisant sera toujours plus complet en compression qu'en dépression, pour une même masse d'air envoyée dans la mine.

La ventilation en compression se prête à des débits variables, en rapport avec les besoins, sans cesse changeants, d'une exploitation minière.

L'air se maintiendra plus pur pendant le travail, puisqu'une grande quantité de grisou sera maintenue dans les lieux qu'il occupe ou qu'il imprègne.

D'autre part, si du grisou vient à se dégager en faible quantité, le danger de la sortie de la flamme des lampes de sûreté des mineurs disparaîtra, par suite de l'état de compression de l'air ambiant.

Il faut noter aussi que le travail en dépression donne lieu, chez les ouvriers, à un malaise et à des effets physiologiques spéciaux, à une sorte de *mal des montagnes*, dont les ascensionnistes en ballon et dans les hautes régions, ressentent les effets débilitants.

Au contraire, la pression d'air, dans certaines limites, active la circulation du sang et communique de l'énergie à l'organisme. Donc, tout en opérant par le système en compression avec plus de sécurité, on fournit à l'ouvrier un air plus pur et plus vivifiant.

(*à suivre.*) LOUIS FIGUIER.

(1) Voir le n° 271.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

FLORAISON D'UNE JACINTHE
DANS L'EAU

Nous avons précédemment indiqué comment, pour les besoins de la cuisine, on peut faire développer un oignon dans une carafe.

C'est une culture qui trouverait difficilement sa place dans un salon, où l'utile doit céder le pas à l'agréable, mais rien n'empêche de substituer au vulgaire oignon, peu ornemental de sa nature, une bulbe de jacinthe ou d'amaryllis.

Pour la culture en carafe des plantes bulbeuses on trouve, depuis longtemps déjà, dans le commerce, des vases de forme spéciale, plus ou moins élégants, terminés par une partie élargie, sorte de godet dans lequel on place la bulbe choisie.

On remplit ce vase d'eau, de façon que la partie inférieure de la bulbe plonge dans le liquide. Les conditions de température et de lumière, les soins à prendre sont les mêmes que ceux qui ont déjà été indiqués ici même (Voir *Le Développement d'un oignon dans une carafe* et *Les Vases à crocus*).

Lorsque la jacinthe sera en pleine floraison, il sera bon d'en soutenir la hampe florale avec une mince baguette dont on enfoncera simplement la pointe dans la bulbe ; sans cela, le poids des fleurs, placé tout entier à l'extrémité d'une hampe, souvent élevée, pourrait faire basculer l'oignon, ou, tout au moins, amener une flexion désagréable à l'œil et nuisible au bon développement de la plante.

Quelques-unes de ces carafes, disposées avec goût sur un meuble ou une étagère, produisent un charmant effet, surtout si l'on a eu le soin de choisir les bulbes de façon à obtenir des nuances variées. Les jacinthes à fleurs simples réussissent mieux, soit dit en passant, que les variétés à fleurs doubles.

On peut obtenir le développement d'une jacinthe dans des conditions plus curieuses encore :

On prend un vase de verre ou de faïence percé aux deux extrémités d'ouvertures larges et inégales.

La plus petite doit, quand on la tourne vers le sol, pouvoir retenir un gros oignon de jacinthe qu'on place la tête en bas. On le recouvre de terre, et à la partie supérieure, on place un autre oignon dans sa position normale.

On pose ce premier vase sur un deuxième en verre bien clair, très grand, que l'on remplit complètement d'eau. On porte cet appareil à la lumière en ayant soin de renouveler fréquemment le liquide.

La jacinthe supérieure se développe dans l'air — ce qui n'a rien d'extraordinaire — et au bout de quelques semaines, ses élégantes clochettes laissent échapper leur parfum pénétrant ; mais, fait plus remarquable, la jacinthe inférieure se développe également bien dans l'eau, et rien n'est curieux comme l'ensemble formé par ces deux plantes dont les fleurs semblent sortir des deux extrémités d'une même bulbe.



FLORAISON D'UNE JACINTHE DANS L'EAU.

L'effet produit est plus grand encore si les fleurs sont de couleurs différentes. — Ajoutons que si l'on veut jouir longtemps de cette floraison anormale, il ne faut pas que la température soit trop élevée dans la salle où l'on a placé l'appareil.

On se procure aisément cet assemblage de vases dans le commerce, mais, à cause des dimensions considérables de la carafe, le prix en est encore assez élevé. C'est pourquoi si, laissant de côté toute préoccupation d'élégance, on tient simplement à voir se produire ce curieux développement, on disposera dans une salle isolée, mais bien éclairée, un grand bocal, veuf de ses cornichons, au sommet duquel on adaptera un petit vase de terre ordinaire dont on aura agrandi légèrement l'orifice inférieur. Ce sera beaucoup moins élégant et moins décoratif, mais le phénomène se produira absolument de même et votre curiosité sera satisfaite.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUFERTRE.

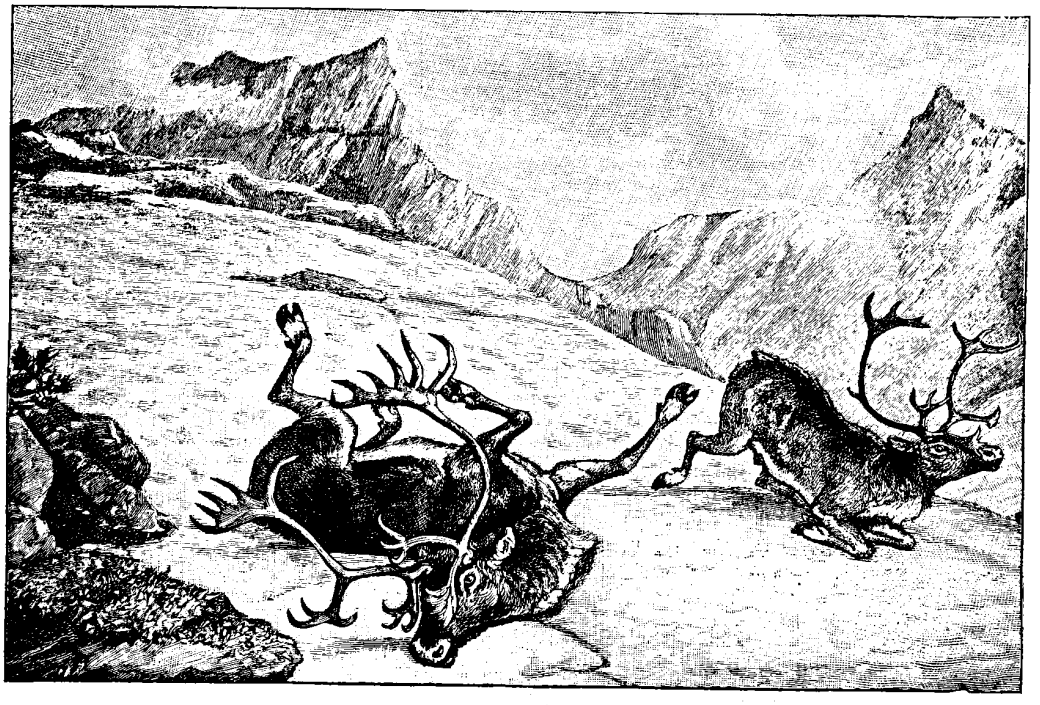
CORBEIL. Imprimerie Ed. CRÉTÉ.

ZOOLOGIE

LE RENNE

On rencontre encore aujourd'hui dans les contrées septentrionales de l'Europe, au milieu des régions glacées de la Norvège qui avoisinent le cercle polaire arctique, des troupeaux de rennes vivant à l'état sauvage. La chasse de ces animaux est un sport très pénible, car il faut courir à la poursuite du gibier pendant de nombreuses journées, au travers de glaciers et de montagnes presque inaccessibles. La gravure ci-jointe se rapporte à la relation d'une chasse effectuée en Norvège par deux touristes anglais. Après de longues péripéties, ils parvinrent à jeter bas, d'un double coup de fusil, deux magnifiques individus du genre *Rangifer*. Il est peut-être intéressant, à ce propos, de rappeler l'histoire de ce curieux ruminant qui, confiné maintenant dans les parties froides du globe, habita l'Europe centrale depuis la période préhistorique jusqu'à une époque relativement récente.

Au temps de la conquête romaine, le renne fréquentait les forêts de la Germanie, et un passage de César, où il est question d'un *bos cervi figurâ*, pourrait bien se rapporter à cet animal. Un auteur du XVe siècle parle du *Rangifer*, que l'on trouvait dans les forêts de la France, et aussi dans les Pyrénées.



LA CHASSE AU RENNE.

Quoi qu'il en soit, le renne est disparu de nos régions tempérées et il est remonté vers le nord pour s'y fixer définitivement.

Le renne rappelle, par beaucoup de traits, l'organisation du cerf. Comme ce dernier, il porte des cornes caduques, c'est-à-dire qui, chaque année, sont remplacées par de nouvelles. Ce bois est composé de deux tiges donnant naissance à de nombreux *andouillers* dirigés en avant et terminés par une *empaumure* assez large, laquelle est bordée par des digitations, recourbées en dessus. Les bois du renne servent de transition entre ceux du *cerf*, qui ne possèdent que des andouillers, et ceux de l'*élan*, dont les bois ne sont pour ainsi dire que de larges empaumures. En huit mois, les cornes se refont entièrement. Les mâles les perdent en octobre et les femelles ne s'en dépouillent qu'au mois de mai. Il existe encore une différence entre le renne et le cerf, c'est que les deux sexes portent des bois dans le premier genre, tandis que la femelle du cerf n'en porte point.

La gorge est pourvue d'une longue crinière et le pelage, d'un gris cendré en été, devient en hiver d'une couleur beaucoup plus claire. Sur la tête existent deux longues oreilles. Les narines sont ovales et obliquement placées, la queue est courte et les sabots, larges et épais, permettent à l'animal de courir avec rapidité sur les neiges et les glaces. Un mâle adulte peut mesurer jusqu'à 2 mètres de hauteur et 1^m^,50 de longueur, depuis la racine des bois jusqu'à la queue.

Ces herbivores, appelés *caribous* dans l'Amérique septentrionale, vivent en grandes troupes et descendent vers des latitudes plus basses qu'en Europe, car le froid est plus intense dans ces pays.

Depuis longtemps réduit en domesticité, cet animal remplace, chez les Lapons, la vache, la brebis et la chèvre. Le lait qu'il fournit est plus substantiel que celui de la vache et donne un beurre délicat, ainsi qu'un fromage très riche en caséine. La chair constitue un mets suffisant, le poil donne une excellente fourrure et la peau se prépare en cuir souple et solide.

Les Lapons réunissent les rennes en troupeaux, qu'ils conduisent pendant l'été paître au sommet des montagnes. Là, ces animaux trouvent une nourriture dont ils sont très friands, un lichen spécial (*lichen rangiferinus*) et savent très bien rechercher leur herbe favorite jusque sous une épaisse couche de neige, qu'ils écartent avec leurs bois et leurs pattes.

Les rennes attelés aux traîneaux courent aisément pendant trente heures. On attache deux rennes de front, et, au bout de deux ou trois heures, on les détèle pour les faire paître. Lorsque ces animaux galopent, leurs sabots et les articulations de leurs jambes font entendre un bruit, sorte de claquement, si fort qu'on dirait qu'ils se déboîtent.

Au Kamtchatka, les Koriaks, peuplade voisine ethnographiquement des Samoyèdes, pratiquent l'élevage en grand. Ils capturent au filet les rennes sauvages.

« Les Esquimaux et les Groënlandais, dit Lacépède, ne tirent aucun avantage de ce précieux animal et ne l'appliquent même pas au traîneau. Leur élément propre est l'eau et leur chasse celle des veaux marins, morses, phoques, etc. Ils semblent manquer de faculté et d'intelligence pour apprivoiser aucun autre animal que le chien. Ils sont les ennemis de tous les autres, qui ne leur offrent qu'un objet de chasse et ne leur sont utiles que morts. La chair du renne est pour eux le mets le plus convoité; ils la mangent crue, apprêtée, séchée et fumée avec du lichen; les chasseurs épuisés de fatigue boivent le sang cru; dans d'autres cas, on l'assaisonne avec des baies de bruyère. Ils dévorent avidement tout ce que contient l'estomac. Quant aux boyaux, ils les mangent bouillis. Ils aiment beaucoup la graisse, dont ils ne perdraient pas le plus petit morceau. La peau, qui quelquefois fait partie de leur habillement lorsqu'elle est apprêtée, le poil en dessus, est douce et souple; elle forme aussi la doublure de leurs tentes, et ils en font d'excellentes couvertures. Des tendons ils font les cordes de leur arc, et, fendus, ce sont les fils dont ils cousent leurs vêtements. »

Comme on le voit, par cette courte description le renne est un animal fort utile dans les contrées où il vit. Apprivoisé, il tient lieu de presque tous nos animaux domestiques, traîne et nourrit son propriétaire; après sa mort, il lui est encore utile, il l'abrite, le vêtit et lui fournit encore des armes contre ses congénères. C'est un bienfait pour les habitants de contrées dont peu d'autres animaux peuvent supporter le climat.

M. ROUSSEL.

LES AUTRES MONDES

LA VIE DANS LES ASTRES

SUITE ET FIN (1)

Si, du groupe des grosses planètes, nous passons aux deux planètes moyennes plus rapprochées du Soleil que de la Terre, l'observation directe ne nous instruit pas davantage sur les conditions favorables ou défavorables à la vie où peuvent se trouver leurs surfaces. C'est à grand'peine que les astronomes ont pu constater l'existence de quelques taches permanentes, assez précises pour déterminer les durées de rotation de Mercure et de Vénus. Jusqu'à ces dernières années, on admettait pour ces durées des nombres sensiblement égaux à la durée de la rotation de la Terre. Or, nous avons vu que les récents travaux de Schiaparelli sur cette question indiquent une rotation beaucoup plus lente pour chacun de ces corps : Mercure tournerait sur son axe en 88 jours, c'est-à-dire dans le même temps qu'il met à effectuer sa révolution autour du Soleil. Ce serait un cas singulier, analogue à celui de la Lune et de quelques autres satellites qui, dans le cours de leurs révolutions autour de la planète principale, tournent toujours vers celle-ci la même face.

Vénus serait dans le même cas, de sorte que sa rotation s'effectuerait en 225 jours.

Si ces résultats, qui ont besoin d'être confirmés, sont bien conformes à la réalité, il est aisé de comprendre en quoi ils modifient l'idée qu'on pouvait se faire de la constitution physique des deux planètes. Avec les durées de rotation admises jusqu'à ces derniers temps, de 24 heures pour Mercure, de 23 heures 21 minutes pour Vénus, les phénomènes des jours et des nuits, dans le cours de l'année de chaque planète, se déroulaient à peu près les mêmes que sur la Terre, aux chiffres près. Les saisons ne différaient que par leur plus grande brièveté, et les contrastes des climats se trouvaient seulement plus accentués par le fait de la plus forte inclinaison des axes et de l'intensité notablement plus grande des radiations solaires.

Dans l'hypothèse de l'égalité entre les durées de rotation et de révolution, il en irait tout autrement. Tandis que l'hémisphère tourné vers le Soleil aurait un jour perpétuel, l'hémisphère opposé serait constamment dans la nuit. Sans parler des mouvements de vibration qui atténueraient un peu ces conséquences pour les régions limitrophes des deux hémisphères, on voit combien se trouveraient modifiées les conditions climatériques des régions de Vénus et de Mercure soumises ainsi aux rigueurs extrêmes de la chaleur et du froid. La vie, dans ces conditions, y serait-elle possible? Cela nous paraît tout au moins douteux. D'un autre côté, il faut se rappeler que, selon les hypothèses cosmogoniques admises, Vénus et Mercure sont toutes deux de formation plus

(1) Voir le n° 272.

récente que la Terre. Dès lors, il est naturel de penser que leurs globes en sont encore à des phases de développement géologique plus rapprochées de l'état de fusion; si Vénus, par exemple, se trouve aujourd'hui à l'époque secondaire, Mercure sort peut-être à peine de celle qui a vu se former les premiers dépôts. Dès lors, les premières ébauches de la vie organique sont sans doute tout ce que ces planètes pourraient offrir à qui aurait la faculté d'en explorer la surface.

Pour achever de passer en revue tous les corps du monde solaire, il faudrait parler des petites planètes, si l'observation avait pu fournir quelques données, ce qui n'est pas. Enfin il y aurait lieu de mentionner les comètes qui passaient encore, au siècle dernier, pour des astres susceptibles de porter des habitants. Aujourd'hui, il n'est pas un astronome qui émettrait le moindre doute sur ce point. Tout ce qu'on sait de la constitution physique des comètes, de leur faible masse, de leur extrême rareté, des phénomènes de transformation incessante qu'ont présenté leurs noyaux et enfin de l'identité très probable de la matière dont elles sont formées avec les essaims de corpuscules météoriques, s'oppose à la pensée que ces corps puissent être peuplés d'êtres vivants.

En résumé, la science n'est en état de fournir, sur cette intéressante question de l'existence de la vie organisée dans les astres, que des renseignements très vagues. Tout se réduit à énumérer celles des conditions favorables qui paraissent réalisées dans quelques planètes, dans Mars par exemple. Toutes les conclusions qu'on peut tirer de l'examen des faits, c'est l'analogie qui les dicte et les formule. C'est l'analogie qui nous porte à regarder les étoiles comme des foyers envoyant leurs radiations à des corps secondaires semblables aux planètes de notre système, et c'est elle encore qui nous suggère la pensée que, sur tant de millions, de milliards d'astres pareils, la Terre n'est pas la seule planète portant la vie à la surface. Il me semble bien évident qu'une telle probabilité équivaut à la certitude.

Et alors, on ne peut s'empêcher de faire la remarque que voici : si la vie est répandue à profusion dans l'Univers, au sein de ces agglomérations stellaires innombrables qui brillent dans le ciel de nos nuits, elle est précisément absente dans les étoiles, c'est-à-dire dans les astres qui, par leurs radiations, la rendent possible, et elle réside, au contraire, dans les astres invisibles, dans cette population d'astres obscurs dont les mouvements sont réglés par les premiers.

Si le problème de l'existence actuelle de la vie dans les astres est encore enveloppé de tant d'obscurité, que dire de cet autre, qui s'impose, comme le premier, aux méditations du philosophe, et aux recherches de l'homme de science : *de l'origine de la vie dans les astres?* Là tout est mystère.

AMÉDÉE GUILLEMIN

AÉRONAUTIQUE

LA PREMIÈRE ASCENSION

DE M. GUY DE MAUPASSANT

I.

Au printemps de 1881, il avait été convenu avec M. Jovis que nous procéderions à la construction d'un grand ballon destiné aux ascensions de l'année. L'étoffe avait été tissée exprès dans les filatures de l'est. Il était aussi solide en trame qu'en chanvre, et d'une légèreté exceptionnelle. En effet, quoiqu'il cubât 1,600 mètres, il ne pesait que 200 kilogrammes, vernissé, mais sans le filet. Nous étions déjà au mois de mai, je venais de terminer la coupe et il n'était question d'aucun voyage aérien.

Un matin, en arrivant à l'atelier, M. Jovis était radieux.

« Bonne nouvelle, s'écria-t-il; nous avons trouvé un nom et un parrain pour le ballon.

— Où donc avez-vous fait cette double découverte?

— A table... chez M. Guy de Maupassant; c'est lui qui a donné le nom au ballon.

— Il se nomme...

— Parbleu! le *Horla*, et MM. Bessand et Eugène Beer ont tenu l'enfant... j'allais dire sur les fonts baptismaux. — Mais nous nous sommes servis d'un bol de punch, et tous les deux, MM. Paul Bessand et Eugène Beer, accompagnent M. de Maupassant dans les airs. »

Ces mots avaient fait sur moi un effet magique. Car je sentais que nous allions procéder à une expédition qui laisserait sa trace dans les annales de la navigation aérienne! Un poète, voilà ce qu'il nous faut pour interpréter les grandes scènes de la vie aéronautique! Que les calculateurs restent à terre s'ils le veulent, du moment que les gens d'esprit viennent à notre bord.

Deux jours après, la porte du boulevard de Clichy s'ouvrait devant M. de Maupassant en personne. Nous eûmes bientôt fait connaissance. M. Maupassant paraissait désireux de s'instruire. Dans notre installation si complète, et qui était même passablement luxueuse, il ne négligeait aucun détail. Même pour les choses qu'il ignorait, dont il ne savait point le premier mot, il interrogeait avec une surprenante intelligence.

M. Jovis donnait le grand jeu, et s'exprimait avec un feu plus qu'ordinaire.

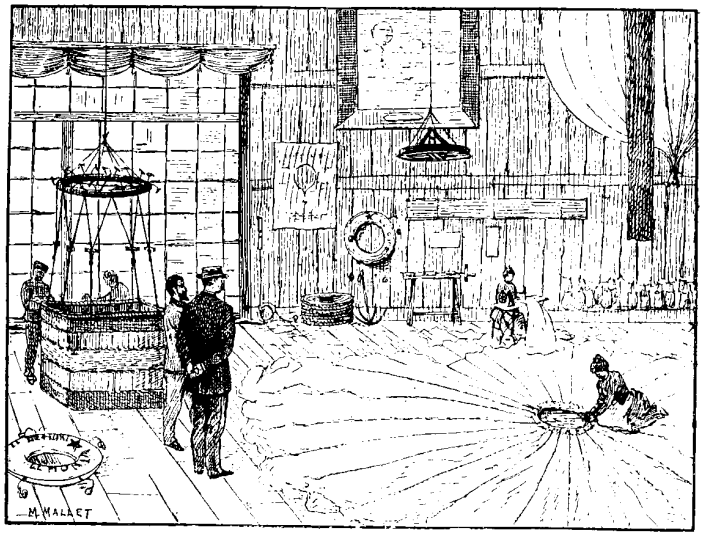
Il ne tarissait pas d'explications sur le système d'avertissements qu'il avait imaginé pour promulguer au loin, à l'aide de ballons de couleurs, les résultats que l'on ne pouvait apprécier jusqu'ici qu'en se donnant la peine de consulter le baromètre exposé à notre porte. Il fit alors une tirade en règle contre les météorologistes.

« Les Américains, dit-il, qu'il faut toujours consulter lorsqu'il s'agit de science pratique, possèdent un service météorologique admirable. Les renseignements que donne un simple journal, le *New York*

Herald, sont consultés dans les cinq parties du monde. Chez nous, au contraire, la météorologie reste, à proprement parler, dans les nuages, parce qu'elle n'y monte jamais. Par principes, les météorologistes ont peur des ballons comme les chats ont peur de l'eau. Aussi leurs prévisions ne valent guère mieux que celles des vieux dont la goutte remonte lorsqu'il va faire mauvais temps. »

Après ce discours, nous allâmes voir le *Horla* qui était en construction au premier étage, dans une salle ornée avec beaucoup de goût, que M. Jovis désignait cependant par un nom un peu ambitieux : il l'appelait notre musée.

Quatre machines à coudre étaient mises en action par des ouvrières alertes, accortes, souriantes, prenant plaisir au travail dont elles s'acquittaient en artistes. Elles n'avaient pas besoin de se déranger de leur tâche pour regarder à la dérobée le nouveau venu, dont le nom, volant de bouche en bouche, faisait peut-être battre plus d'un cœur.



La première ascension de M. Guy de Maupassant.
Confection du *Horla*.

M. de Maupassant semblait flatté de l'attention dont il était l'objet; il se plaisait à manier, à soulever un incroyable amas de bandelettes jaunâtres, minces comme du papier de soie, longues, souples et légères.

« Voilà comment doivent être faits les vaisseaux de l'avenir, par l'aiguille des fées, et non par la hache des bûcherons, comme le fut le *Horla* de Jason. A celle qu'Hercule vint, dit-on, achever, je préfère la construction de l'*Argo* de M. Jovis. »

M. Jovis lui demanda l'explication de cette phrase et profita de l'occasion pour apprendre à notre voyageur que sa prochaine ascension serait la 240e.

Il lui raconta les détails de ses naufrages dans les flots de la Méditerranée, et lui montra les clichés photographiques qui avaient été pris dans ses ascensions. Il posa même à ce propos une question de droit à laquelle M. Maupassant se déclara hors d'état de répondre.

Le premier cliché aérien obtenu dans une ascension libre le fut dans une ascension que commandait Jovis. Il avait tout préparé, tout disposé pour le succès. Mais quand un des passagers démasqua l'objectif, pour laisser passer le rayon de lumière, M. Jovis n'était plus à bord. Il était entre ciel et terre dans la nacelle d'un parachute. A-t-il le droit de réclamer comme sienne cette expérience? Ne doit-il point au contraire en laisser toute la gloire à l'aéronaute, qui avait pris sa place?

Quelle que soit la solution que l'on donnera à cette question, M. Jovis se distinguait de tous les autres aéronautes. Chaque fois qu'il montait une expédition, il désignait à ses voyageurs la direction dans laquelle aurait lieu la descente, et il ne se trompait jamais, ou si peu que ce n'est point la peine d'en parler.

Il avait prévenu M. de Maupassant qu'il lui ferait faire un voyage en Belgique. Aussi, tant que vent lui parut défavorable, M. Jovis ne donna pas signe de vie; mais le 8 juin au matin, M. de Maupassant et M. Bessand avaient chacun de son côté reçu l'avis télégraphique suivant:

« Beau temps. Frontières belges. Départ du matériel et du personnel du siège de l'Union aéronautique à midi. Arrivée à l'usine de La Villette, trois heures. Gonflement, manœuvres commenceront à partir de trois heures. Je vous attends à l'usine. »

MM. Paul Bessand et Eugène Beer, nos deux compagnons de voyage, s'occupaient des détails de l'arrimage de la nacelle, lorsque M. de Maupassant entra dans la cour des gazomètres avec quelques amis.

Le ballon était en épervier. Il ressemblait à une grande galette de toile jaune, aplatie sous son filet, ayant l'air, suivant l'expression de Maupassant, d'un vaste poisson pris et mort.

La mise en scène lui plaisait beaucoup. Il regardait avec curiosité ces énormes et sombres avenues s'ouvrant entre les lourds gazomètres alignés l'un derrière l'autre, qu'il trouvait semblables à des colonnes tronquées qui dans un autre temps auraient porté quelque monstrueux édifice tout en fer.

Pendant que je préside aux derniers préparatifs, les passagers et M. Jovis vont dîner à la cantine. Quand je peux m'échapper je vais à mon tour dans la salle réservée, où les aéronautes sont chez eux, grâce à cet excellent M. Cury.

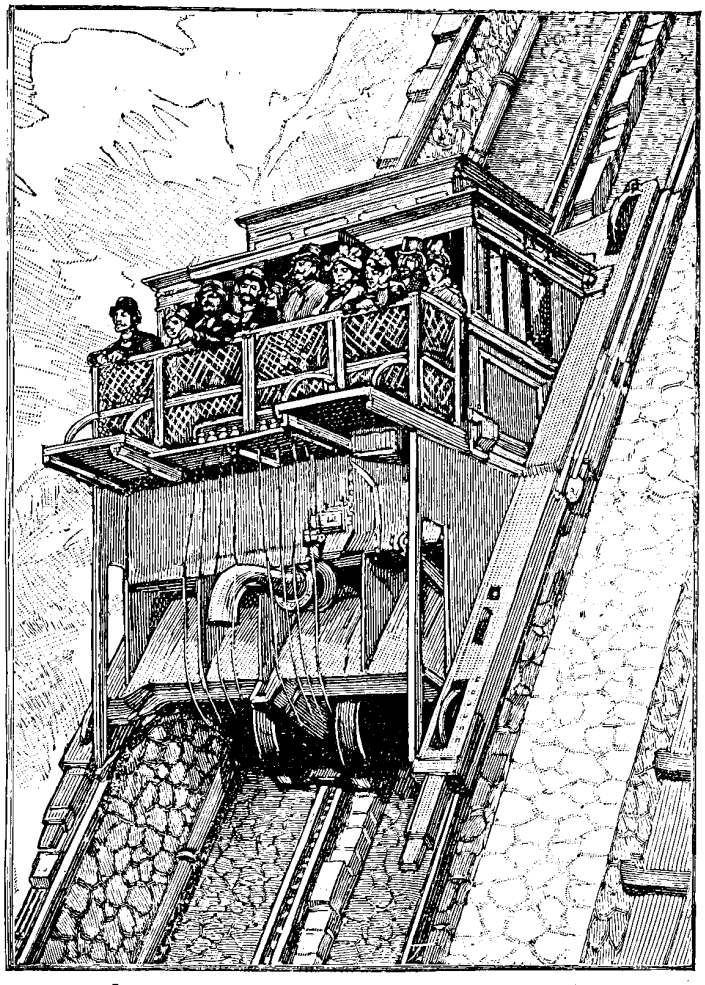
(*à suivre.*)

MAURICE MALLET.

GÉNIE CIVIL

LE FUNICULAIRE
DE NOTRE-DAME DE LA GARDE

Les voyageurs qui, dans leurs excursions, tiennent surtout à se trouver partout à leur aise, qui veulent avoir le plaisir des beaux points de vue sans le gagner par quelque fatigue ou par quelque incommodité, vont être contents : l'ascension de Notre-Dame-de-la-Garde, à Marseille, est maintenant aussi facile que celle du premier étage de la Tour Eiffel. L'ancien chemin tortueux, malaisé, incommode aux piétons, presque impraticable aux voitures, qui conduisait autrefois au sanctuaire révéré ne sera plus parcouru que par les fanatiques, ceux qui demandent à la montagne de rudes ascensions. La Science a mis sa main encore sur cet endroit, et le long de la colline courent maintenant les ascenseurs bondés de monde, transportant les marins venant adorer la Vierge en même temps que les touristes et les Anglais qui peuvent maintenant (ô triomphe des agences !) partir de la gare de Saint-Charles, aller à la basilique et revenir à la gare en moins d'*une heure et demie*. Il fallait autrefois une demi-journée pour faire le même trajet.



LE FUNICULAIRE DE NOTRE-DAME DE LA GARDE.
Le wagon de voyageurs.

Depuis trois ans, les travaux sont commencés ; les ouvriers, accrochés le long de la colline, ont taillé en plein roc la voie des ascenseurs, qui montent presque à pic un pylone d'une hauteur de 84 mètres. C'est là un travail fort remarquable et qui fait le plus grand honneur à l'ingénieur, M. Maslin, qui l'a entrepris et mené à bien et a su installer les ascenseurs dans les meilleures conditions de confort et de sécurité.

La gare est située au pied de la colline, au bout de la rue Dragon, au milieu d'un petit square. C'est un joli petit édifice de style oriental, aux blanches colonnades et au dôme incrusté de faïences de couleur. Au bout du hall se trouve la cabine, petit salon élégant pouvant contenir cinquante personnes et communiquant avec une plate-forme extérieure où les touristes peuvent se tenir pendant l'ascension.

Les voies sont au nombre de deux, sur chacune d'elles se trouve une cabine, montant et descendant alternativement. Chaque cabine est soutenue par quatre forts câbles dont un seul suffirait pour supporter le poids du wagon chargé de voyageurs. De plus un frein puissant, s'engrenant sur une crémaillère, permet de rassurer les plus timides.

Comme pour les funiculaires de la Croix-Rousse et de Fourvières, à Lyon, c'est le wagon descendant qui fait monter l'autre. On a soin de placer dans le premier une surcharge d'eau telle qu'elle suffise pour entraîner le poids de la seconde cabine, même pleine de voyageurs. Cette opération se fait facilement et rapidement, grâce à une puissante machine élévatoire qui refoule à chaque instant l'eau jusqu'à un grand réservoir situé au sommet du pylone.

LÉOPOLD BEAUVAL.

POSTES ET TÉLÉGRAPHES

TÉLÉGRAPHES IMPRIMEURS

DE NOUVELLES ET DE BOURSE

SUITE ET FIN (1)

Dans l'appareil Wright, au contraire, les pointes du cylindre sont deux fois plus nombreuses que les lames du collecteur, mais elles sont deux par deux dans un même plan passant par l'axe, les dents de la roue à échappement sont en nombre égal à celui des lames du collecteur

Il y a en somme 31 touches, autant de dents, 16 lames au collecteur, dont 8 positives et 8 négatives, et 16 dents à la roue à échappement. Chaque touche porte deux indications : l'une est une lettre, l'autre est un chiffre en signe quelconque. Deux touches spéciales sont marquées « Lettres », « Chiffres » ; en pressant d'abord l'une ou l'autre, on fixe celle des deux indications portées par les touches pressées ultérieurement, qui s'imprimeront au récepteur. La roue des types est montée sur un arbre vertical auquel la rotation de l'échappement communique son mouvement et qui peut en outre occuper en hauteur quatre positions différentes. La roue des types porte quatre rangées de types superposés ; les deux supérieures sont des lettres, les deux inférieures des chiffres et des signes. L'arrêt du cylindre, provoqué par l'abaissement de la touche « chiffres » donne à l'arbre à échappement une position telle, au moment du mouvement imprimeur, que celui-ci soulève la roue type de deux rangs sans rien imprimer. Quand on presse ensuite une des touches quelconques, le mécanisme imprimeur applique la roue des types sur le papier, mais, selon que le courant est plus ou moins fort, c'est le deuxième ou quatrième rang de types qui se présente. A chaque position d'arrêt du cylindre correspondent deux touches, mais l'une laisse passer le courant entier et l'autre introduit une résistance ; un troisième électro-aimant en série avec les deux autres au récepteur soulève dans le premier cas la roue type et, par suite, provoque l'impression du chiffre du quatrième rang, et dans le second cas est impuissant à provoquer le soulèvement et laisse s'imprimer le troisième rang.

Il y a donc, dans le télégraphe Wright, trois phases dans l'opération : 1° le cylindre tourne et les inversions du courant font tourner synchroniquement l'arbre à échappement ; 2° le cylindre s'arrête, la roue des types tourne sur elle-même dans un sens ou dans l'autre sous l'action du moteur libéré par l'électro imprimeur et s'arrête dans une position donnée pour chaque sens de l'échappement en prise avec l'armature ; chaque rang de la roue type porte 16 lettres, comme son axe tourne toujours du côté où elle a le moins de chemin à parcourir, elle ne fait jamais plus d'un demi-tour ; 3° selon que le courant est fort ou faible, la roue type se soulève ou non, et c'est le deuxième ou le quatrième, ou bien le premier ou le troisième rang qui s'imprime.

Le mouvement imprimeur se termine par un mouvement vers la droite de la roue type ; enfin, dans une des seize positions, celle-ci est ramenée au début de la ligne en même temps que le papier avance d'une ligne.

E. YOREL.

(1) Voir le n° 272.

RECETTES UTILES

DOUBLAGE POUR CHAUDIÈRES RÉSISTANT AUX ACIDES. — Le Dr Kelner décrit le procédé suivant qu'il a inventé pour doubler les chaudières et digesteurs de fabriques. Il emploie pour cela des plaques préparées et un ciment de sa composition. La première couche à donner se compose d'un ciment formé d'ardoise en poudre dont on fait une bouillie avec du silicate de soude. Sur ce ciment comme fondation, on applique, pendant qu'il est encore adhésif, des plaques que l'on prépare comme suit : on mélange 1 partie d'ardoise pilée, 2 parties de verre en poudre et 1 partie de ciment de Portland, puis on en fait une pâte avec du silicate de soude et on en forme des plaques qu'on laisse sécher après le moulage. Ce sont ces plaques que l'on applique sur la couche préliminaire tout en garnissant les interstices avec la même composition dont elles sont faites.

Au lieu de se servir de ces plaques ainsi préparées, on pourrait se servir de feuilles de verre épais, que l'on appliquerait avec le même ciment, mais les plaques, paraît-il, durent plus longtemps.

COMPOSITION POUR RENDRE INCOMBUSTIBLE ET IMPERMÉABLE. — Voici une bonne composition pour rendre les tissus, tentures, décors, etc., incombustibles et imperméables :

Huile de lin	77 kilogr.
Acétate de plomb	1,845 gr.
Litharge	10 kilogr.
Terre d'ombre	400 gr.
Essence de térébenthine	2 kilogr.
Cire végétale	400 gr.
Poudre de savon	1,200 gr.
Gomme de Manille	700 gr.
Noir de fumée	4 kilogr.
Vernis au caoutchouc	1,550 gr.

Pour que ce mélange soit bien homogène, il faut que l'on cuise au moins trois heures.

PAPIER TRANSPARENT. — L'huile de ricin est une huile des plus siccatives ; elle est, de plus, soluble en toutes proportions dans l'alcool absolu, et presque incolore lorsqu'elle a été fabriquée à froid. Ces propriétés ont été mises à profit pour la préparation de papiers transparents. Suivant la force, ou plutôt l'épaisseur du papier que l'on veut « diaphaniser », on dilue une partie en volume d'huile avec deux ou trois parties d'alcool, on en imprègne le papier, puis on suspend celui-ci à l'air. L'alcool se vaporise promptement, et l'huile, disséminée dans la pâte à papier, ne tarde pas à sécher. Le papier reste d'autant plus transparent que sa pâte est moins chargée.

LES MOYENS DE SAUVETAGE

—

TEMPÊTE ET BARIL D'HUILE

On se demandera peut-être quel rapport il peut exister entre une tempête et un baril d'huile, et l'on trouvera étrange cette association d'idées. On se tromperait pourtant en ne prenant pas ce rapprochement au sérieux, car entre une tempête qui agite furieusement les vagues d'une mer tourmentée par le vent et l'orage, et un pauvre baril d'huile dont le contenu est jeté à l'entour du navire, il y a un rapport direct, et un rapport de la plus haute importance, attendu que l'un supprime l'autre, en d'autres termes, que l'huile arrête et suspend la tempête, en calmant subitement l'agitation des flots. Si bien qu'il suffit d'emporter à bord un certain nombre de barils de l'huile la plus commune, la plus méprisée par le commerce, pour être certain, en cas de tempête, d'arrêter subitement le mouvement tumultueux de la mer, et de rendre au navire son calme et sa stabilité, pendant qu'à quelque distance la tempête continue de faire rage et d'agiter terriblement la surface de l'eau.

La propriété que l'huile possède de faire tomber l'agitation des flots est assez difficile à expliquer, surtout quand on considère l'excessive minceur de la couche de liquide oléagineux qui suffit pour arrêter les mouvements des vagues. Aussi a-t-elle été niée fort longtemps et considérée comme une facétie des navigateurs.

Ce n'est pas, en effet, de nos jours seulement que cette singulière propriété de l'huile a été signalée. Depuis très longtemps elle avait été annoncée, et même démontrée par l'expérience; mais personne n'y ajoutait foi. Il faut pourtant se rendre enfin à l'évidence, et proclamer la réalité du fait, en présence des expériences nouvelles qui ont été exécutées dans ces dernières années, et que nous allons rapporter.

Nous mentionnerons d'abord les essais faits en 1887 dans le port de Folkestone, en présence d'une commission composée de capitaines et de pilotes au long cours.

Les résultats obtenus ont été concluants. Il a été prouvé que de très petites quantités d'huile suffisent pour obtenir l'effet annoncé.

En Amérique, des essais du même genre ont été faits pendant une traversée récente, et le Bureau hydrographique de Washington a rendu publics les documents relatifs à ce sujet. La traduction du travail américain a été publiée dans les *Annales hydrographiques françaises* en 1892.

Il paraît que le résultat est d'autant meilleur que l'huile employée est plus lourde et de plus mauvaise qualité, ce qui est important sous le rapport de l'économie. Le pétrole raffiné est sans effet, mais les huiles végétales et animales réussissent encore mieux que les huiles minérales.

Le moyen le plus généralement employé à bord des bâtiments pour répandre l'huile consiste à prendre un sac de forte toile à voile, d'une capacité d'environ 10 litres, que l'on remplit d'étoupe saturée d'huile. On complète la charge en versant de l'huile par-dessus l'étoupe et, le sac étant fermé solidement, on perce son fond de plusieurs trous avec une aiguille à voile.

Vent arrière, fuyant devant le temps, alors que la mer semble toujours prête à démolir le navire, on place un de ces sacs à la *traîne*, à chaque angle de la poupe, ou un peu plus près de l'avant. Le liquide s'écoule lentement le long du bord, et presque aussitôt l'effet est produit.

Plusieurs capitaines préfèrent suspendre les sacs à l'avant, à chaque bossoir, parce que le navire, en plongeant et en repoussant la mer, étend la tache d'huile et élargit ainsi le chemin uni où les brisants sont supprimés.

On a encore employé avec succès le moyen suivant : on remplit d'étoupe saturée d'huile la cuvette de poulaine de l'avant de chaque bord, et l'on verse de l'huile par-dessus, ou bien on place sur la cuvette un baril d'huile percé d'un petit trou.

Si le navire est à la cape, on suspend un des sacs décrits ci-dessus au bossoir et d'autres sacs le long du bord, de 10 mètres en 10 mètres à peu près, de manière qu'ils touchent l'eau au roulis.

D'autres capitaines de navire ont placé les sacs tout à fait à l'avant, et s'en sont bien trouvés, la dérive du bâtiment ne tardant pas à faire passer l'huile au vent.

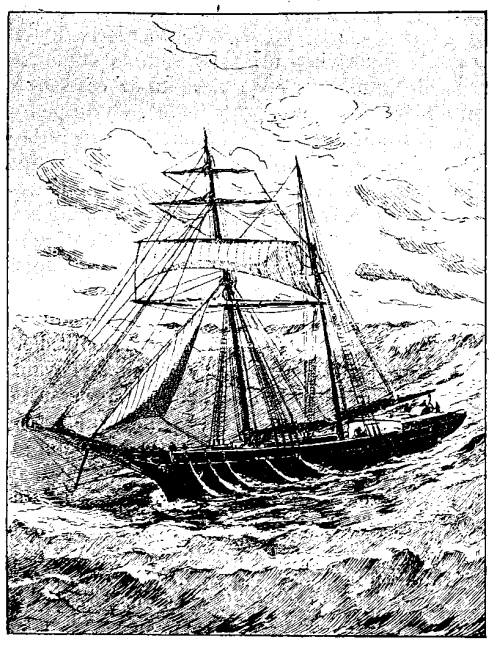
Il est arrivé à plusieurs navires de pouvoir utiliser le filage de l'huile avec vent de la hanche et même vent du travers : ce qui leur a procuré le grand avantage de faire de la route, au lieu de perdre du temps en restant à la cape.

Depuis plusieurs années les patrons des canots de sauvetage en Australie s'exercent à franchir les récifs pendant le mauvais temps à l'aide de l'huile qu'ils répandent. Ils opèrent ainsi sans aucun danger et n'embarquent pas une goutte d'eau. L'huile trace au milieu des brisants comme un chemin uni, de chaque côté duquel les lames déferlent avec violence, et les barques de sauvetage peuvent accoster le navire en détresse.

Sur les côtes de l'Australie, deux équipages en détresse ont été sauvés pendant un coup de vent par de très petites embarcations montées par les pilotes, sans que ces derniers aient couru le moindre danger. Les deux navires étant en panne très près l'un de l'autre, l'huile répandue par celui qui était sous le vent avait fait entre eux une large nappe unie, qui offrait toute sécurité aux canots.

On a répété dans le port du Havre, au mois de juillet 1887, et dans celui de Dunkerque, au mois d'octobre, les expériences sur l'emploi de l'huile par les canots de sauvetage. Des canots sont sortis du port pendant une tempête, en suspendant à leur poupe un sac plein d'étoupe saturée d'huile et percé de trous qui laissaient dégoutter le liquide graisseux. La mer s'est calmée sur le passage du canot, qui a pu atteindre le navire en détresse sans embarquer une lame d'eau. Pendant ce temps, les navires en rade étaient très violemment secoués.

Toutes les variétés d'huile ont été mises en usage avec des succès divers. On a même employé les graisses fondues des cuisines, ainsi que le vernis ordinaire. Cependant les huiles de poisson, en particulier celles de phoque et de marsouin, ont été reconnues supérieures. Les huiles minérales sont trop légères, quoiqu'elles aient donné souvent de bons résultats. Enfin, certaines huiles végétales, telles que l'huile de coco, doivent être exclues, parce qu'elles se figent trop vite sous les latitudes froides.

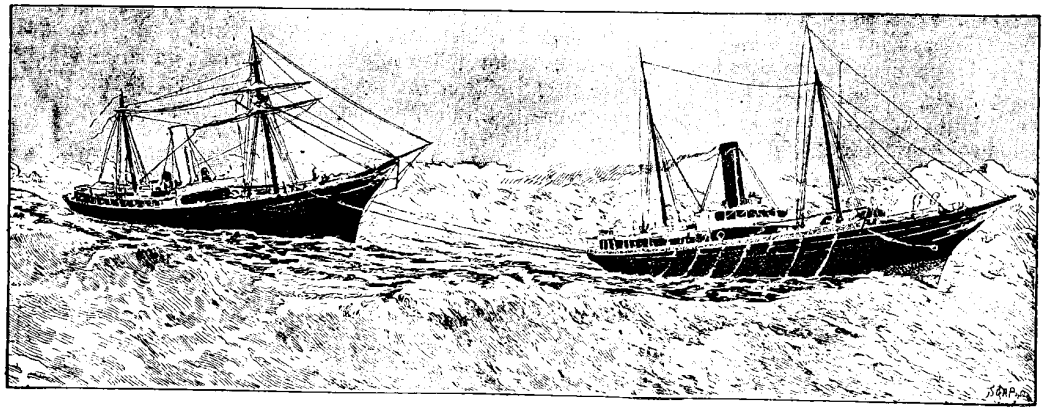


TEMPÊTE ET BARIL D'HUILE.
Goélette, fuyant devant un coup de vent, répand l'huile sur l'avant.

L'huile n'est pénétrable ni par l'air ni par l'eau, et la cohésion de ses molécules est telle, qu'on ne peut parvenir à la transformer en gouttelettes ou en poussière pluvieuse. Enfin le vent n'a aucune prise sur elle. Telles sont probablement les causes de sa merveilleuse facilité d'expansion et ce qui fait que, si mince que soit la couche oléagineuse, elle empêche le vent le plus furieux de soulever la surface de l'eau qu'elle recouvre. La moyenne générale de la consommation par heure est de $2^{lit},20$ et 14 navires n'ont pas dépensé plus de $0^{lit},66$ d'huile par heure.

Si l'on se représente un navire fuyant vent arrière avec une vitesse de 10 nœuds, et couvrant d'huile cette longueur sur une largeur de 10 mètres avec $2^{lit},20$ d'huile seulement, et si l'on remarque que 1 litre d'huile représente cent tranches de 1 décimètre carré chacune sur 1 millimètre d'épaisseur, on arrive à reconnaître que l'épaisseur de cette longue couche d'huile est d'une fraction de 1 millimètre si infime, qu'elle dépasse tout ce qu'on peut imaginer. On calcule, en effet, que cette épaisseur est la *quatre-vingt-dix millième partie d'un millimètre!*

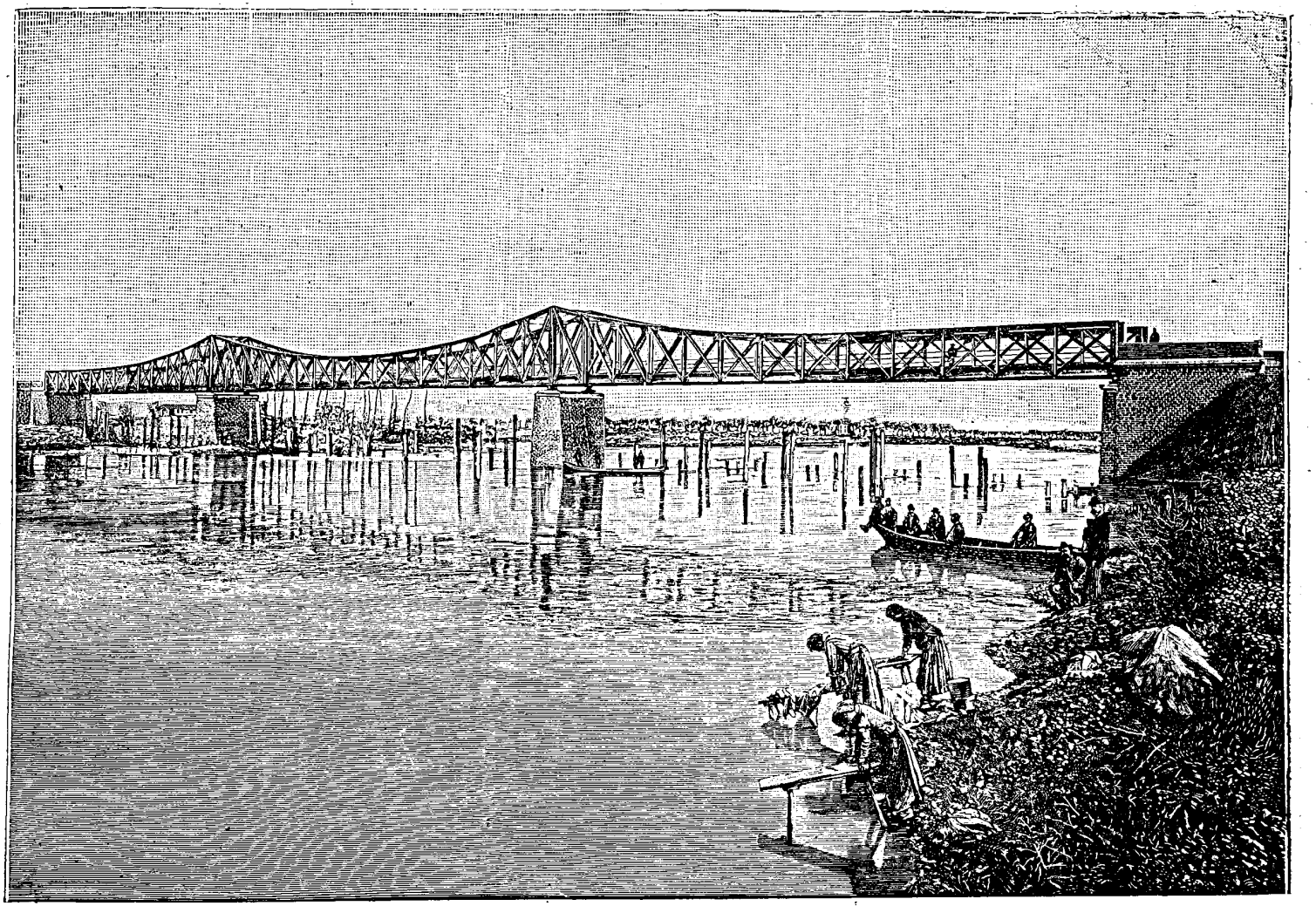
Si l'on compare la dépense produite par le *filage* de l'huile à la valeur du matériel préservé, et surtout si l'on fait entrer la vie des hommes en ligne de compte, on voit qu'il n'y a pas à hésiter et que désormais l'emploi de l'huile à bord des navires à l'approche des tempêtes s'impose à tout navire. D'ailleurs, la dépense d'huile faite dans ces circonstances est aujourd'hui considérée comme *avarie grosse* par les assureurs, qui en remboursent le montant.



TEMPÊTE ET BARIL D'HUILE. — Remorque d'un navire par grosse mer, filage de l'huile par le remorqueur.

Il est donc maintenant parfaitement démontré qu'on peut se garantir des effets désastreux des tempêtes par un emploi intelligent de l'huile. Les lames menaçantes, au lieu de déferler, viennent mourir au bord de la nappe d'huile, et la houle seule, sans aucun brisant, vient soulever le bâtiment.

LOUIS FIGUIER.



LES PONTS A ARC PARABOLIQUE. — Le pont sur le Tanaro, près d'Asti.

LES VOIES DE COMMUNICATION

LE PONT A ARC PARABOLIQUE

SUR LE TANARO, PRÈS D'ASTI

La ligne de chemin de fer de Gênes à Asti, qui vient d'être livrée à la circulation, présentait des difficultés de construction qui ont été très heureusement résolues. Parmi les travaux d'art qu'a nécessités l'édification de cette voie, le pont jeté sur le Tanaro, près d'Asti, mérite tout particulièrement de fixer l'attention. Nous y trouvons, en effet, une nouvelle disposition de pont en fer qui n'avait pas encore reçu d'application pratique.

Les progrès de la métallurgie, qui ont été si rapides depuis une cinquantaine d'années, ont changé considérablement l'art de l'ingénieur. C'est principalement le développement des réseaux de voies ferrées qui a donné cette impulsion à l'industrie du fer; mais, en revanche, celle-ci a été un puissant auxiliaire pour la réalisation des projets des ingénieurs.

Il était, en particulier, nécessaire d'arriver à faire des constructions légères et relativement peu coûteuses sans rien sacrifier de la solidité, condition essentielle, surtout lorsqu'il s'agissait de franchir les rivières ou les vallées. Ce résultat a pu être obtenu grâce à l'introduction du métal dans l'établissement des ponts, et le développement de cette méthode a permis de faire des travaux que l'on n'aurait jamais osé tenter si l'on n'avait pu disposer que de la pierre : le viaduc de Garabit, le pont du Forth, dont nos lecteurs ont pu lire les descriptions ici, sont encore présents à la mémoire de tous.

Pendant longtemps, le fer seul fut employé dans les ponts métalliques; mais, actuellement, on en fait aussi en fonte et en acier, et quelques-uns sont construits avec des combinaisons de ces métaux. Tantôt, le métal est sous forme de tôles assemblées de différentes manières, suivant le but à atteindre; tantôt, il est sous forme de tubes qui permettent de diminuer le poids sans nuire à la solidité.

Les arches métalliques s'établissent sur des piles et des culées généralement en pierre, qui doivent s'élever jusqu'au tablier du pont, afin que les vibrations d'une arche ne se transmettent pas aux autres. Le plus souvent, les fermes en fer sont en arc de cercle, mais le tablier peut être relié à ces fermes de deux façons; ou bien il est supporté par l'arc sur lequel il s'appuie par des tiges, ou bien il lui est suspendu à l'aide de tirants et de contre-fiches; quelquefois aussi on emploie les deux systèmes à la fois et le tablier coupe l'arc de cercle. Parmi les ponts tubulaires, l'un des premiers est celui d'Asnières construit en 1852, dont chaque poutre est un petit tube de $2^m,28$ de hauteur sur $0^m,68$ de largeur. Le plus grand nombre des ponts métalliques ont leurs poutres composées de tôles assemblées, appelées poutres à treillis, dont le mode de construction varie avec chaque ingénieur.

Outre les avantages que nous avons signalés, les ponts en fer ont encore celui de permettre la construction de longues travées, ce qui diminue d'autant le nombre des piles, dont l'édification est toujours très difficile et très coûteuse.

Les ponts métalliques les plus remarquables sont ceux de Langon sur la Garonne, de Bordeaux, de Cologne sur le Rhin, de Szegedin sur la Theiss, de Coblentz sur le Rhin, d'Arcole, à Paris, sur la Seine.

Ce qui caractérise le pont construit sur le Tanaro pour le passage du chemin de fer de Gênes à Asti, c'est la substitution de l'arc de parabole à l'arc de cercle. Le tablier est fixé au-dessous de la poutre parabolique à l'aide de tirants et de contre-fiches, ce qui donne à ce pont l'allure d'un pont suspendu dont le câble a, comme l'on sait, la forme d'une parabole. Cette disposition, qui permet de joindre aux propriétés des ponts rigides celles des ponts suspendus, est une heureuse innovation qui fait honneur à son inventeur.

PAUL PERRIN.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

Retour à l'héliochromoscope. — Ses organes intérieurs. — Le *Dodécagraphe*. — Distractions permises. — Le Pied-canne. — Comme quoi les photographes n'ont plus rien à envier aux pêcheurs à la ligne.

Au sujet de la reproduction des couleurs en photographie (2), je vous ai entretenu de l'héliochromoscope de M. Frédéric E. Ives, de Philadelphie. Quelques lecteurs m'ont prié de vouloir bien leur donner le détail intérieur de ce petit appareil. Je me fais un devoir d'accéder à leurs désirs.

Après avoir obtenu trois phototypes du même objet, tels que chacun reproduise seulement et aussi exactement que possible les couleurs perçues par l'un des trois faisceaux (rouge, vert, et violet-bleu), à l'exclusion des couleurs affectant les deux autres, M. F.-E. Ives, ainsi que je vous l'ai dit, fait avec ces trois phototypes, trois photocopies sur verre, qu'il transporte dans son héliochromoscope. Chaque photocopie se trouve au-dessous d'un écran coloré, correspondant à sa propre nature. De cette façon, l'image transparente au rouge, est placée sous l'écran R; celle transparente au vert, sous l'écran G; celle transparente au violet-bleu, sous l'écran V. Chaque photocopie reste opaque à toute autre couleur qui n'est pas la sienne jusqu'au moment où, par réflexion, celle-ci entre dans la combinaison de l'image finale.

Voyons maintenant comment cette combinaison s'opère :

Passant à travers l'écran R, le rayon rouge viendra frapper la surface du miroir A, sera réfléchi à la sur-

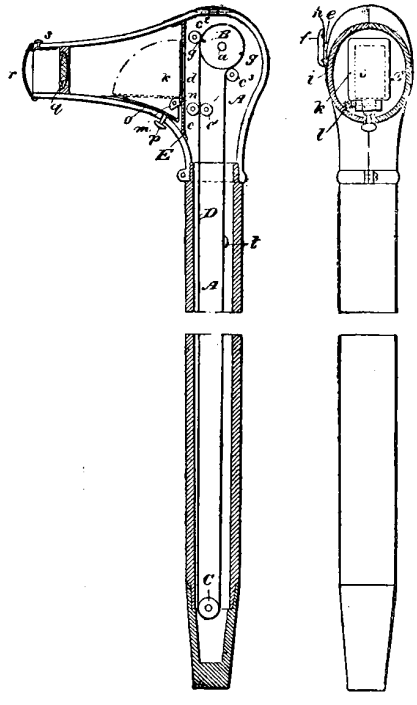
(1) Voir le nº 269.
(2) Voir la *Science illustrée*, tome X, p. 316.

face d'une glace sans tain B, et montera dans l'axe du tube de l'oculaire. De même le rayon vert, traversant l'écran G, atteindra le miroir E qui le réfléchira à angle droit sur un miroir parallèle F chargé de le renvoyer sur la glace sans tain B, exactement au point où passe déjà le rayon rouge. En suivant une marche analogue à celle du rayon vert, le rayon violet-bleu, après avoir traversé l'écran V, opérera une double réflexion sur deux miroirs parallèles pour pénétrer, lui aussi, dans l'oculaire, en traversant la glace sans tain au point où les rayons rouge et vert l'ont déjà traversée.

Les trois images, séparées dans le fond de l'héliochromoscope, sont donc, par l'effet combiné de cinq miroirs, définitivement et exactement superposées. De plus, cette superposition présente la réunion des trois groupes distincts de couleurs, affectant les trois faisceaux de nerfs qui existent dans l'œil humain. Il en résulte donc, pour l'image finale, une reconstitution complète des couleurs de la nature d'autant plus fidèle que les couleurs des écrans colorés auront été plus habilement triées.

Cette petite explication me mettant en règle avec mes correspondants sur une nouveauté déjà signalée, je vais passer, encore une fois, à la question, toujours en vogue des chambres à main.

Les chambres à main font une véritable concurrence aux révélateurs. L'une est à peine mise en circulation que d'autres déjà sont annoncées. Je ne sais vraiment où ni quand les constructeurs s'arrêteront. Toutefois une tendance ressort : la faveur semble se porter sur les détectives *à magasin*. De fait cette tendance se justifie. Si une détective à magasin présente un volume forcément plus grand qu'une détective pliante, elle offre, au point de vue de la rapidité, un avantage incontestable. Toutefois il faut écarter de leur construction toute manipulation inutile ou compliquée. Les dernières venues répondent assez bien à ce programme. Presque toutes indiquent le nombre des plaques posées. Une rapide soustraction nous donne le nombre de celles dont nous pouvons encore disposer. Cependant, jusqu'à ce jour, les constructeurs ne tiennent pas assez compte des mille faits imprévus, susceptibles de distraire l'opérateur. Si celui-ci, par une cause quelconque, futile souvent, oublie d'escamoter la plaque posée, il court grand risque de lui faire subir une seconde pose. Et cela, suivant l'éternelle ironie de la fatalité, aura lieu dans les conditions les plus désagréables pour lui. En un mot, cette erreur se produira neuf fois sur dix, au détriment d'une plaque qu'il eût désiré parfaite.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Canne photographique.

Le *dodécagraphe Cadot* réduit à néant ces traîtrises du sort. Toutes les distractions sont permises à l'opérateur, sans qu'il puisse se tromper sur l'état de la plaque en position. Chaque fois, en effet, qu'une plaque a été posée, la lettre P apparaît dans un petit guichet spécial placé en avant de la chambre et à gauche de l'objectif, et disparaît dès qu'une plaque nouvelle est mise en position.

Comme toutes les détectives à magasin, le dodécagraphe, dont le nom cherche à indiquer une provision de douze plaques, affecte la forme d'une boîte rectangulaire à bois apparent ou recouverte de peau. Les plaques, de la dimension 9×12, sont encastrées dans des petits châssis métalliques.

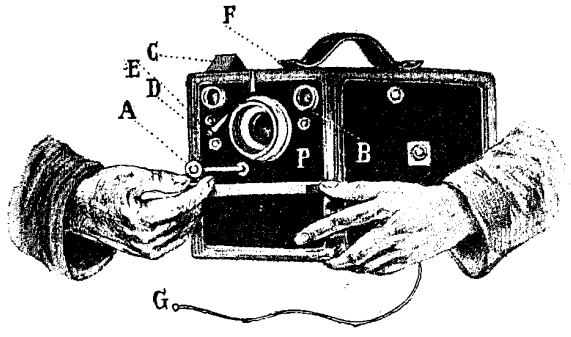
Pour charger l'appareil on s'assure tout d'abord que l'obturateur est armé. La lettre P dont je viens de parler sert à cette constatation. Si elle n'est pas visible l'obturateur se trouve armé. Si elle est visible elle indique le déclenchement de l'obturateur. Il faut donc l'armer. Cette opération s'effectue en tirant à fond la tige A, et en la repoussant complètement. On tournera alors le bouton B de façon à ramener le compteur de plaques au n° 1. On introduit ensuite les plaques dans les châssis métalliques, puis ceux-ci, successivement, dans la chambre, que l'on fermera avec la planchette-poussoir munie d'un ressort à boudin.

Pour opérer, on ouvre le volet du viseur C et l'on met l'aiguille des vitesses sur le numéro jugé convenable : 1 étant le plus rapide et 5 le plus lent. De même, le diaphragme iris sera réglé selon l'intensité de l'éclairage. Suivant le cas aussi on placera l'aiguille E sur la pose ou sur l'instantanéité.

Ces précautions prises et le sujet bien mis *en plaque* grâce au viseur, on pressera sur le bouton de déclenchement D ou l'on fera agir sur ce bouton par la pression pneumatique d'une poire de caoutchouc. Dans le cas tout spécial de la pose il faut maintenir le doigt sur ce bouton ou tenir la poire serrée pendant toute la durée de l'exposition. En se déclenchant, l'obturateur fait apparaître la lettre P indiquant l'insolation de la plaque. On l'oblige à céder la place à la suivante en tirant vigoureusement la tige A, jusqu'à

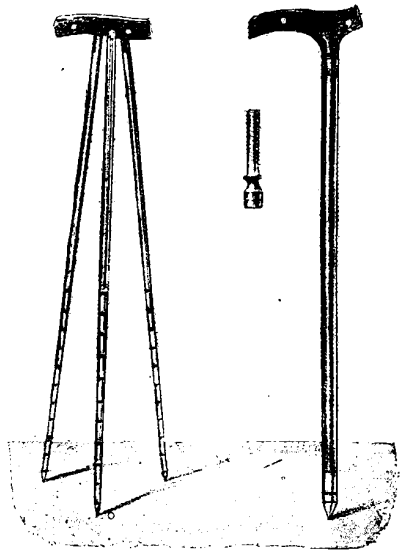
visibilité d'une ligne circulaire rouge entourant cette tige. La lettre P disparaîtra, le compteur des plaques présentera le n° 2. Donc la plaque 2 est en place et n'a sûrement pas été impressionnée... Et vous agirez ainsi jusqu'à complet épuisement de la douzaine.

Ce qui caractérise le dodécagraphe, c'est la constatation de la plaque posée. De plus, le constructeur l'a muni d'un ruban d'acier G, de 5 mètres de longueur permettant, dans le cas d'un motif rapproché, de mesurer très exactement la distance de ce motif à l'objectif. En dehors de ce perfectionnement cet appareil est-il supérieur à ses aînés ? N'ayant pas fait moi-même d'essais comparatifs je n'avancerai rien à ce sujet, me renfermant dans la règle que je me suis imposée de ne discuter que les nouveautés que j'ai expérimentées personnellement.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — *Dodécagraphe* Cadot.

Avec son dodécagraphe, M. A. Cadot, nous offre un pied-canne construit en jonc et en aluminium. Si les chemins de fer ont tout d'abord forcé la télégraphie électrique à marcher de l'avant, les appareils à main poussent au support réduit à sa plus simple expression. On ne saurait s'élever contre l'avantage qu'il présente de permettre, le cas échéant, de faire un phototype posé avec une détective, à quelque genre qu'elle appartienne. Par les matières employées, par sa construction, le pied-canne de M. A. Cadot est d'une légèreté absolue. Il se compose de la canne proprement dite, formant étui, comme les cannes à pêche. Dans cet étui se trouvent deux tubes d'aluminium, à coulisses, et munis, de distance en distance, de gorges servant à arrêter la coulisse à l'endroit désiré, par la pression d'une bague mobile. Ces tubes s'assujettissent dans deux trous incisés dans la poignée et munis de boules, formant genouillères. Cette poignée sert également de plate-forme à la chambre noire. Elle est maintenue sur cette plate-forme par une vis, au pas du Congrès, passant par un trou perforé au centre de la poignée, et que l'on peut renfermer dans la canne lorsque celle-ci est pliée. A tout tirage, ce pied peut s'élever à la hauteur totale de $1^{m},30$. Il offre une très grande solidité relative. C'est un accessoire qui me paraît excellent et dont doivent se munir tous ceux qui partent en campagne avec un appareil à main.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. Pied-Canne.

Les Américains, réputés gens pratiques, poussent plus loin encore la simplification. Ils font de la canne tout à la fois un pied et une chambre noire. Je ne sais si l'on peut obtenir avec un tel dispositif des phototypes bien présentables. L'idée est assez originale cependant pour qu'on la note.

La tête de la canne est creusée de façon à former la chambre noire AA. La tige, également creusée, sert de magasin, non à des plaques, mais à une bande de pellicule sensible D. Sur le pivot *a* se meut un cylindre B, sur lequel s'enroule une des extrémités de la bande pelliculaire ; l'autre extrémité de cette même bande s'enroule sur le cylindre C. Pour former une bande sans fin, nécessaire à un bon fonctionnement, les extrémités de la pellicule sont raccordées soit à l'aide d'une colle spéciale, soit avec une épingle mince et très rigide. La bande pelliculaire, quand elle se meut, est guidée par les rouleaux c, c^1, c^2, c^3. La distance entre les rouleaux c, c^1 et c^2, B, délimite exactement la partie de la pellicule comprise dans le plan focal de l'objectif. Le cylindre B est actionné par la tige *e* commandée à l'extérieur de la canne par le bouton moleté *f*. Ce cylindre B est muni de pointes *g*, fixées aux extrémités d'un même diamètre et destinées à perforer la pellicule sensible à la dimension exacte de la portion qui doit être exposée. Pour assurer la fixité de cette portion, les pointes *g* viennent se fixer dans les cavités *h* du bouton moleté *f* et y sont immuablement arrêtées par le ressort *i*. Dans la tête de la canne et tout auprès de la pellicule se trouve une plaque métallique E présentant une ouverture rectangulaire *j* correspondant à la surface qui sera impressionnée. Cette ouverture est masquée, en avant, par un volet *k* monté à sa partie inférieure sur un pivot muni d'un ressort *l*, dont la pression maintient la fermeture dudit volet. La came *m*, supportée

par l'extrémité d'un ressort *o*, s'enclenche dans l'entaille *n* et est commandée par le bouton *p*. Si l'on presse ce bouton la came *m* sort de l'encoche *n*, libère le ressort *l*, le volet *k* tombe en avant et reste ainsi tout le temps que l'on presse le bouton *p*, c'est-à-dire pendant toute la durée que l'on juge nécessaire de donner à l'exposition de la pellicule.

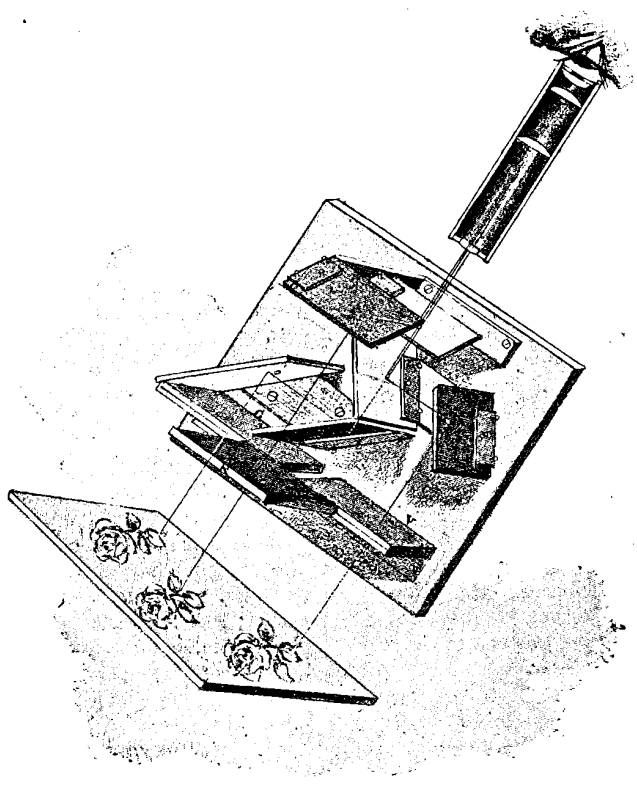
L'objectif *q* fixé à l'extrémité du bec de la poignée de la canne est protégé, pour plus de sûreté, par un second obturateur *r*, maintenu fermé par un ressort *s*. Lorsqu'on désire opérer, on fait jouer ce ressort, pour démasquer l'objectif, et l'on n'a plus qu'à faire agir l'obturateur *k* en pressant le bouton *p*. Aussitôt après l'exposition on fait mouvoir la bande pelliculaire, pour ramener en position une nouvelle partie non impressionnée.

Pour se rendre compte du moment où toute la bande aura été exposée, on peut, dès son départ, lui fixer au dos un bouton *t*. Au retour il ne pourra passer entre les rouleaux. Cet arrêt indiquera l'épuisement de la réserve.

Avec un tel instrument le photographe n'a plus rien à envier au pêcheur à la ligne.

Il pourra partir dès le matin, muni de sa canne, un peu grosse, mais légère, non pour se rendre au bord de l'eau et y taquiner le poisson, mais pour croquer au passage les sujets qui peuvent lui paraître intéressants. Chacun se défie aujourd'hui des photographes, et tout individu, rencontré dans la campagne muni d'une boîte plus ou moins carrée, sur un des côtés de laquelle brille un œil de verre cerclé de cuivre. est immédiatement tenu en suspicion : on craint qu'il ne vous fixe au passage sur la plaque de son appareil et l'on a raison. Mais avec la photo-canne comment se défendre? Comment être en défiance et fuir un promeneur dont la grosse canne semble plutôt révéler un pêcheur à la ligne, par conséquent absolument incapable de perpétrer aucune noirceur? Qu'on ne s'y fie plus désormais, on aura peut-être affaire à un photographe.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Intérieur de l'*Héliochromoscope* Ives.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

Bientôt, attiré par une sympathie puissante, par ce besoin d'amitié qui est aussi fort que le besoin d'amour, le vieux Frantz se mit à aimer tendrement et profondément le jeune Georges. Il le traitait avec une douceur paternelle, lui donnant des conseils.

« Mon fils, lui disait-il, tu as pris la vie tranquille et heureuse; tu es le vrai sage. Que mon expérience te serve; ne fais pas comme moi qui ai couru après des biens qui n'existaient pas. Ne cherche ni la gloire ni la fortune; la gloire est pour les morts, la fortune est pour les sots. La vie est ici, au milieu de cette puissante et féconde nature qui ne trahit jamais ceux qui l'aiment. Elle te livrera peut-être un de ses secrets, et tu auras plus de joie à découvrir un nouveau fossile qu'à monter dans une voiture à huit ressorts. »

Frantz aussi parlait de son art, de son art divin qui ouvre les portes à l'infini. Alors il s'animait; ses yeux brillaient d'une flamme inconnue, et sa parole émue pénétrait dans l'âme de Georges.

Le soir, jusqu'à une heure avancée de la nuit, Frantz et Georges restaient ensemble. Frantz jouait les airs des vieux maîtres, si pathétiques et si doux, et Georges ne se lassait pas de les entendre. Un monde nouveau se révélait en lui, tout plein de mystères. Il écoutait, un peu distrait d'abord; puis, peu à peu, il devenait attentif : il était saisi par le dieu. Les vibrations de l'instrument, de plus en plus sonores, semblaient faire vibrer sa pensée; à mesure que les périodes harmonieuses se déroulaient sous les doigts agiles de son ami, tout un monde d'idées traversait sa tête, et les images passaient, tendres,

(1) Voir le n° 272.

tristes, ardentes, audacieuses, emplissant l'être d'émotions indéfinies, pleines de charme et de force.

Ces soirs-là, au grand désespoir de Nonotte, Georges rentrait tard. La maison de Frantz était loin et, par la neige ou la pluie, il fallait traverser à une heure du matin tout le village de Martinville. Un jour, Georges proposa à Frantz de venir loger chez lui; et Frantz accepta. On convint de partager les frais du ménage.

Je sais bien que rien n'est plus contraire aux usages, rien n'est moins régulier. Passe encore pour se faire un ami! mais recueillir chez soi cet ami! Il faut être dénué de tout sentiment des convenances sociales : un homme qui se respecte ne se comportera jamais comme Georges. Aussi Georges fut-il fortement blâmé. Malheureusement, il prenait peu de souci de l'opinion. Il était assez simple pour vouloir se conduire à sa guise, et, ne se mêlant pas des faits et gestes d'autrui, il prétendait à la liberté des siens.

Bientôt l'amitié devint profonde entre les deux hommes. Frantz raconta à Georges ses déboires, ses tristesses, ses amours. Oui, ce vieux musicien aux longs bras avait aimé. Il avait senti son cœur se gonfler de joie au sourire d'une femme; une jolie fille blonde de Winterstein, qui s'était moquée de lui pendant deux ans. Quand Frantz commençait cette histoire, il ne pouvait l'achever. Sa voix tremblait, ses yeux devenaient humides, et alors, brusquement, il ouvrait la boîte de son violon et, sans rien dire, se mettait à jouer au hasard, avec fièvre, comme si les mélodies divines de Beethoven ou de Schumann pouvaient seules chasser le souvenir amer de la jolie fille blonde de Winterstein.

Et Georges, lui aussi, songeait aux sourires doux, aux regards tendres d'une femme. Une vague désespérance le saisissait; dans les notes rapides qui s'échappaient du violon, il voyait passer des formes de femmes qui lui tendaient les bras et qui s'offraient à ses baisers.

Peu à peu se déchirait l'épaisse enveloppe de sommeil sous laquelle s'était engourdie jusque-là son âme d'enfant. Ses idées devenaient plus précises, plus abondantes, plus vastes. Il voyait au delà de ses coquilles. Derrière sa collection il apercevait vaguement l'infini de la science : tout un monde de faits puissants et d'idées vastes auquel jusqu'alors, perdu dans l'observation des menus faits, il était resté étranger.

Un jour — jour mémorable — pendant que Frantz déclamait sur le rivage, Georges, en creusant les parois de sa caverne, sentit sa pioche arrêtée par un objet de grosses dimensions. Il essaya de le détacher : l'objet résista. Alors, avec son couteau, son marteau, sa pioche, il se mit à attaquer la pierre friable qui entourait cette masse inconnue. Elle était énorme, cette masse, d'une épaisseur de $0^{m},50$, si solidement enclavée dans la roche, qu'on ne parvenait pas à l'ébranler. Après une heure de travail, Georges parvint à la mettre à nu en partie; puis il fit un pas en arrière pour mieux juger.

Tout à coup une idée illumina son esprit; il sentit comme un frisson — le frisson du sublime — lui traverser le corps depuis la tête jusqu'aux pieds.

« Frantz, Frantz! s'écria-t-il tout haletant d'émotion. Vois! Un fossile! Un immense fossile! »

Frantz arriva.

« Mais c'est tout simplement une grosse pierre. dit le bonhomme.

— Une pierre! s'écria Georges indigné; une pierre, C'est un fossile magnifique, plus gros que tous ceux qui sont dans les musées.

— Oh! oh! » dit Frantz un peu sceptique.

Voyant que Georges allait s'emporter :

« Je veux bien que ce soit un fossile; mais il est temps de rentrer pour le dîner. »

Georges ne dormit pas une minute. Le lendemain, de bonne heure, malgré une pluie épouvantable, il reprit son travail. Après de grands efforts il put enfin dégager le soi-disant fossile. Comme depuis quelques mois il avait acheté la petite caverne, personne ne pouvait gêner ses fouilles ou contrarier sa découverte.

Eh bien, oui! c'était une découverte! Ces fortunes sont parfois réservées aux humbles. L'objet énorme n'était autre qu'un os fossile appartenant à un grand reptile jurassique dont nul savant n'avait jusqu'alors soupçonné l'existence.

Déterrer ces débris fut une œuvre pénible. Pour Georges elle fut délicieuse. Il aurait pu faire venir des ouvriers; mais il aimait mieux se charger tout seul de l'ouvrage. Tout seul, avec une ardeur infatigable, il déblaya les ossements. Dès l'aube il était dans la caverne, sculptant les débris du monstre; et jusqu'au soir il restait là, insensible au vent et à la pluie. Chaque jour amenait une découverte, une joie nouvelle. Ce furent d'abord les membres qui apparurent; puis les vertèbres, d'une taille démesurée; puis la tête, énorme, avec des orbites grandes comme d'immenses chaudières.

Le bon Frantz était stupéfait et ravi. Il n'y avait plus maintenant d'autre conversation entre les deux amis.

Six mois d'efforts, six mois de plaisirs toujours nouveaux. Le temps passa vite. Enfin le *Mirosaurus maritimus* (tel fut le nom que lui donna Georges), transporté pièce par pièce, put être reconstitué presque entièrement. Un hangar fut construit où l'on campa le gigantesque squelette. Debout sur ses quatre immenses membres et inclinant sa tête colossale, le Mirosaurus avait vraiment fort bon aspect. De toutes parts les gens du pays venaient l'admirer, et Georges composa un mémoire explicatif pour décrire cette espèce nouvelle.

Ce mémoire fit sensation dans le monde savant. Ce fut une véritable révolution. Depuis plusieurs années les géologues qui faisaient l'histoire des sauriens fossiles avaient toujours devant eux cette lacune, ce trou énorme, ce vide horrible et béant, qui faisait honte, entre les Paléosauriens, dont les mâchoires sont droites, et les Archéosauriens, dont les mâchoires sont carrées. Eh bien, le Mirosaurus avait les mâchoires obliques. Il était le trait d'union

entre les Archéosauriens et les Paléosauriens. Le trou était comblé, le vide était rempli. Grâce à Georges, la science des fossiles n'avait plus une cruelle lacune. Grâce à Georges, se trouvait confirmée l'hypothèse audacieuse que M. Lissardière avait émise en 1850 sur l'analogie de tous les sauriens.

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

PHYSIQUE INDUSTRIELLE

LES DÉGAGEMENTS DE GRISOU

SUITE ET FIN (1)

En tout état de choses, on peut, en compression, fournir une quantité d'air plus forte que par la dilatation.

Inutile de dire qu'on peut donner à l'air, dans les galeries, la même allure qu'on lui communiquerait par l'aérage en dépression.

Du reste, le volume d'air envoyé dans la mine, peut être réglé par des portes distributrices à guichet ou par des clapets, véritables vannes régulatrices supplémentaires de pression, placées à la sortie des travaux.

Ces vannes ou ces clapets, étant munis d'ouvertures, peuvent être utilisés pour augmenter, à un moment donné la pression dans les limites où la ventilation peut la fournir, et ce résultat peut s'obtenir par une disposition inverse de celle qui est mise en pratique aujourd'hui.

On aurait, naturellement, à prendre les mesures voulues pour la régularisation du courant d'air, d'une façon appropriée au changement de sens de celui-ci.

A quelle pression travaillera-t-on dans les mines par ce système? C'est là une question d'expérience. Quelques millimètres de pression suffiront, dans certains cas.

Sans préjuger les conditions que la pratique indiquera comme les meilleures, M. Somzée estime, dès à présent, qu'au moyen d'une pression n'excédant pas $0^m,15$ à $0^m,25$ d'eau, on serait à même d'aérer convenablement toutes les mines à grisou exploitées aujourd'hui, telles qu'elles sont aménagées.

Toutefois, la hauteur manométrique que nous venons d'indiquer ne donnerait peut-être pas un écart suffisant pour combattre avec sécurité, toutes les causes de perturbation et les variations venant de l'extérieur, telles que la pression atmosphérique, l'état hygrométrique de l'air, la température, etc. Cette hauteur serait, de même, dans certains cas, insuffisante pour couvrir les causes perturbatrices venant de l'intérieur notamment les dégagements plus ou moins abondants de grisou, par suintement, par soufflards.

Aussi M. Somzée pense-t-il qu'on pourrait prendre comme régime normal, une pression de $0^m,25$ d'eau environ, qui serait l'allure moyenne.

(1) Voir le n° 272.

Cette allure pourrait être augmentée ou diminuée suivant les époques de l'année, sans que toutefois elle puisse descendre, en cours de travail, au-dessous de la variation barométrique diurne minima du lieu d'exploitation.

Dans certaines mines profondes et étendues, plusieurs décimètres de pression devront être maintenus, et probablement même de beaucoup dépassés; et qui sait si, sur quelque point de l'exploitation d'une mine, on n'aura pas à donner des pressions se rapprochant de celles que l'on fournit pour les travaux hydrauliques s'effectuant sous l'eau?

Disons maintenant un mot de l'économie du système.

Si l'application des dispositions dont il s'agit, qui promettent une sécurité presque absolue, doit imposer aux charbonnages une certaine immobilisation de capitaux, il est incontestable qu'elle serait largement compensée par l'économie résultant d'une meilleure application de la force motrice à la marche des ventilateurs, et par une surveillance plus facile, plus sûre et moins dispendieuse que celle qu'impose l'organisation actuelle, tout en donnant une sécurité fort relative.

Enfin, bien qu'on ne puisse se départir complètement du principe essentiel de la direction ascensionnelle des courants d'air chargés de grisou, on conçoit que cette application deviendra bien moins impérieuse que le régime d'aérage en compression, parce que la diffusion sera plus complète, et parce que, en réalité, le dégagement du grisou sera à la fois beaucoup moins abondant et plus régulier.

Il est inutile d'insister sur l'économie qui peut résulter de semblables améliorations. Elles pourront probablement éviter des travaux d'exploitation, aujourd'hui très coûteux.

La suppression de tels travaux suffira vraisemblablement, dans beaucoup de cas, pour compenser la dépense d'installation complète et rationnelle que comporte l'aérage, suivant le système de M. Somzée.

Comme complément de ce nouveau procédé de ventilation des mines, M. Léon Somzée recommande d'étendre le rôle des stations météorologiques qui existent aujourd'hui. On les mettrait en communication constante et directe, au moyen du télégraphe et du téléphone, avec les principaux centres de charbonnage. Toutes les mines de houille seraient ainsi rigoureusement tenues au courant de divers mouvements atmosphériques et barométriques. Selon la direction de ces mouvements, les centres de charbonnage pourraient, par les mêmes moyens de communication rapide, signaler aux autres houillères de leur rayon les dangers résultant, au point de vue des dégagements du grisou, des variations de la pression atmosphérique et de la température.

Tel est l'ensemble des moyens nouveaux proposés par M. Léon Somzée, sur lesquels il nous a paru utile d'appeler l'attention des ingénieurs et du public, dans le double intérêt de la science et de l'humanité.

LOUIS FIGUIER

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 janvier 1893

— *L'analyse chimique des métaux anciens.* On sait que jusqu'ici la plupart des archéologues n'ont pu se mettre complètement d'accord sur la nature du métal que nos pères des premiers âges employaient à la confection de leurs bijoux et de leurs instruments journaliers. Les uns optent pour le bronze, les autres pour le cuivre natif.

M. Berthelot communique à l'Académie le résultat de ses recherches sur ce sujet. Il a eu l'occasion à diverses reprises de soumettre à l'analyse chimique plusieurs échantillons de cet art primitif, naguère quelques fragments du sceptre d'un pharaon d'une des premières dynasties d'Égypte et, ces temps derniers, les débris d'une petite statuette provenant de la collection rapportée de Chaldée par M. de Sarzec.

Dans les deux cas, l'analyse chimique a décelé le cuivre pur, sans le moindre amalgame d'étain.

— *Bactériologie.* M. Chauveau entretient l'Académie des propriétés pathogènes des matières solubles fabriquées par le microbe de la péripneumonie contagieuse des bovidés et de leur valeur dans le diagnostic des formes chroniques de cette maladie.

Les toxines fabriquées par le microbe dit *pneumo bacillus liquefaciens bovis*, soit dans les humeurs pathologiques des organes malades, soit en bouillon de culture, jouissent de certaines propriétés qui ont été mises en évidence par les expériences de M. Arloing, de Lyon, en 1888. Aujourd'hui, M. Arloing s'occupe des effets autres que l'inflammation locale déterminée par les injections de ces toxines dans le tissu conjonctif sous-cutané.

Il prouve que ces substances produisent des effets généraux très graves quand on les injecte dans les veines. Le bœuf est tué facilement par l'injection. Ainsi les liquides de culture qui contiennent ces principes sont toxiques, pour cet animal, à la dose de 64 milligrammes par kilogramme de poids vif, et les sérosités naturelles a la dose de 28 milligrammes seulement.

L'intoxication se produit non seulement avec les liquides complets tenant les microbes en suspension, mais encore avec les liquides débarrassés de ces microbes. Seulement, il faut pour éliminer ceux-ci, employer la dialyse et non pas la filtration sur le filtre minéral système Chamberland, qui retient une très forte proportion des toxines.

Après ces injections, la mort arrive parfois presque soudainement avec une très grande rapidité. D'autres fois, les animaux se relèvent de la prostration dans laquelle ils sont plongés après l'injection, mais ils n'en succombent pas moins plus tard.

A doses non toxiques, ces liquides produisent aussi des effets fort intéressants. Les animaux atteints de péripneumonie chronique sont plus sensibles que les autres à leur action. Aussi M. Arloing, qui a préparé avec ces liquides un extrait concentré, sorte de *pneumobacilline*, analogue à la tuberculine et à la malléine, espère-t-il arriver à déceler les péripneumonies larvées, à l'aide de cette préparation : ce qui serait d'un immense intérêt pour la police sanitaire, appliquée à l'extinction du fléau désastreux que constitue la péripneumonie bovine.



LES RÉCRÉATIONS BOTANIQUES
Gravure électrique sur la fleur.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

GRAVURE ÉLECTRIQUE SUR FLEURS

Sur la table, les fleurs sont presque indispensables; leurs brillantes couleurs font ressortir la blancheur éblouissante du linge, leurs corolles découpées se marient de la façon la plus heureuse aux formes délicates des vases de cristal ou de porcelaine dans lesquels elles sont contenues.

La matière colorante des fleurs s'altère sous l'action de certains agents chimiques. On peut, par exemple, écrire sur une corolle bleue avec une plume — ou un bout d'allumette — plongée dans un acide; les caractères apparaissent en rouge; inversement, on trace des lettres en vert ou en bleu sur des pétales roses ou rouges avec une plume trempée dans de l'ammoniaque ou dans une solution de cristaux de soude.

Mais il y a un inconvénient à ce procédé : l'action de l'acide ou de l'alcali se propage dans la matière colorante et les caractères, bientôt empâtés, ne présentent plus aucune netteté.

On réussit bien mieux et l'on obtient un résultat plus durable de la manière suivante :

On fait passer le courant d'une assez forte pile à travers les pétales d'une rose. Pour cela, tenant dans chaque main l'un des fils conducteurs attachés aux pôles de la pile, on les place à petite distance, chacun d'un côté du pétale, et l'on déplace peu à peu l'un des fils de façon à produire des lettres. Le courant, sur son passage, détruit la matière colorante et les caractères apparaissent en blanc sur la fleur.

On peut ainsi marquer la place de chaque convive par une rose sur les pétales de laquelle est écrit son nom.

Notre gravure représente l'aspect d'une de ces roses sur laquelle on a ainsi écrit le mot : *Électricité.*

Dans un banquet, on pourrait ainsi écrire le nom de chaque invité et la fleur, mise dans un verre devant chaque place, tiendrait lieu de la carte ordinaire. Notre collaborateur M. Dillaye vous donnait l'autre jour le moyen de faire des cartes et des menus photographiques; aujourd'hui, ce sont des cartes botaniques.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

PARIS. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.

AÉRONAUTIQUE

LA PREMIÈRE ASCENSION

DE M. GUY DE MAUPASSANT

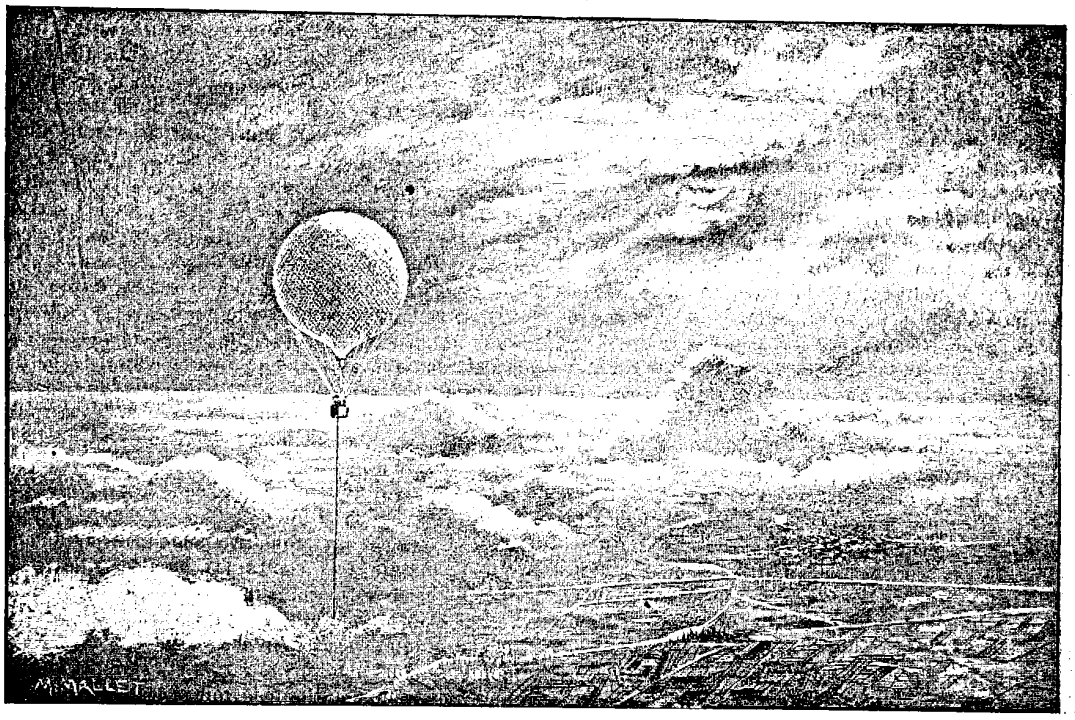
SUITE (1)

II

Dès que le *Horla* eut quitté terre, mon but principal fut de me rendre compte des sensations de M. de Maupassant et d'entendre les réflexions que les admirables spectacles d'une ascension nocturne lui arracheraient inévitablement.

« La terre, disait-il à M. Jovis, paraît ressembler en ce moment une immense cuvette de prés et de forêts, qu'enferme l'horizon qui l'étreint. On dirait que nous nageons sur un volcan. Mais Paris, où nous sommes encore, qui lance vers nous ses dômes et ses clochers, n'est-ce point un volcan, et celui de tous les volcans de la terre dont les laves volent le plus loin, puisque c'est un volcan d'idées! »

A ce moment M. Jovis l'interrompt : « Monsieur de Maupassant, dit-il, le soleil vient de se coucher... Bien



LA PREMIÈRE ASCENSION DE M. GUY DE MAUPASSANT. — Le *Horla* entre deux couches de nuages.

plus puissant que Jupiter, dont je ne suis pourtant que le génitif, je vais l'obliger à se lever de nouveau pour nous... »

En parlant, il jette un sac de sable : après un éclair d'hésitation, le *Horla* s'ébranle, puis remonte. M. Jovis avait raison, au bout de quelques minutes les rayons de l'astre viennent de nouveau dorer, pour nous, les portes du couchant!

Bientôt nous naviguons en pleine lumière. Immense est l'horizon, mais la terre est difficile à voir, ce n'est déjà plus qu'un accessoire insignifiant dans dans le tableau.

Quelques instants encore s'écoulent et la nue s'amoncèle sous nos pieds. M. de Maupassant paraît inondé de soleil et abreuvé d'immensité. Il n'est point nécessaire d'être grand physionomiste pour s'apercevoir qu'il goûte, à ce que l'on a si poétiquement nommé le *réveil des hautes régions*.

Du reste, il ne tarde pas à s'adresser à M. Jovis en termes qui ne laissent aucun doute sur la puissance de son enthousiasme. « Véritablement, lui dit-il, nous sommes ici sur les frontières qui séparent le rêve de la réalité. Mon cœur bat plus rapidement qu'à terre et mon sang coule impétueux dans mes veines. Je me sens envahi par les illusions de la jeunesse... »

Quoique Méridional de naissance et de tempérament, M. Jovis se rend admirablement compte du danger qu'il y aurait à se laisser aller à tous ces ravissements. Son œil ne perd pas de vue l'aiguille du baromètre... Il fait le signe convenu pour ouvrir la soupape... De peur que je n'aie pas compris, il réitère. Inutilement, car j'ai obéi. Tout comme lui je connais le danger de s'enlever haut et vite avec des novices, dont les organes ne sont point encore habitués

(1) Voir le n° 273.

aux changements rapides de pression athmosphérique.

Le ballon, qui avait commencé par se ralentir, puisqu'il s'était mis à planer, commença à fléchir. La lumière se ternit... Bientôt le soleil disparut, mais avant que le poète ait eu le temps de regretter les splendeurs éteintes un autre spectacle commence à se dérouler.

Alors la nue s'ouvre; elle montre à nos pieds des étoiles, qui ne sont point les soleils lointains dont les astronomes étudient les lueurs affaiblies par l'immensité.

Dans les fermes ce sont des lumières isolées, dans les villages des chapelets, dans les villes de riches constellations.

Le gaz se distingue de l'huile et même du pétrole; quant à l'électricité elle n'a point encore pénétré dans la région dont le ciel est traversé par nous.

Nous avons été le jouet de courants contradictoires, car nous ne nous trouvons encore qu'au-dessus du lac d'Enghien.

Cependant nous prenons notre vol, car nous apercevons un panache de flammes qui montent toutes droites vers le ciel... Ce sont celles qui sortent du haut fourneau de Montataire, et qui nous donnent l'idée de ce que doit être un volcan quand on traverse son ciel, et qu'on le voit à ses pieds.

La gare de Creil est éblouissante à cause du mouvement des wagons qui tous sont éclairés. Le fanal des locomotives figure l'œil d'un serpent semblable au cyclope d'Homère, qui regardait par le milieu du front.

Les ténèbres dans lesquelles nous nageons sont en quelque sorte diaphanes; on dirait qu'il y a des phosphorescences dans cette étrange nuit, qui n'empêche pas de voir ce qui se passe autour de nous, mais comme on le verrait dans un rêve. Le fleuve ou le bois que nous traversons nous soufflant un air humide et frais le *Horla* descend; quand il passe sur les blés mûrs, il se maintient; sur les villes, il s'élève.

Maintenant la terre dort, ou plutôt l'homme dort sur la terre, car les bêtes réveillées annoncent notre approche. De temps en temps, nous entendons comme un concert dans lequel se mélangent la voix de tous les hôtes des forêts. Jamais ils ne m'ont paru aussi bavards. On dirait que chacun de ces êtres gracieux, objet de l'éternelle jalousie des aéronautes, tient à faire entendre sa voix à l'auteur du *Horla*.

Quand un tapis de lumière annonce un endroit habité, nous faisons mugir la sirène... Réveillés en sursaut dans leurs lits, les paysans doivent se demander s'ils n'entendent point la trompette du jugement dernier.

Nous montons, déjà la terre ne renvoie plus l'écho de nos trompes... des brumes, si légères que nous ne nous sommes point aperçus que nous les traversions, nous séparent du sol... Sur nos têtes, scintille le peuple des étoiles. Mais soudain, comme si la baguette d'un enchanteur la tirait des profondeurs inconnues de l'horizon, la lune apparaît sur le bord d'un nuage. Cette lueur d'argent semble venue de très bas, tandis que nous la regardons de très haut, accoudés à notre nacelle, comme des spectateurs à un balcon. Luisante et presque ronde, la sœur gracieuse du soleil se dégage rapidement des nues, et elle monte au ciel mais avec une lenteur qui nous paraît singulière, habitués que nous sommes aux bonds de notre vaisseau aérien.

Quant à la terre, elle est noyée sous un amas de vapeurs laiteuses et ressemble à une mer agitée dont les flots auraient été soudainement paralysés.

Nous sommes seuls maintenant dans l'immensité, seuls avec la lune... et la lune a l'air d'un ballon qui voyage en face de nous. Notre ballon, reluisant de l'éclat que la lune lui donne, semble une autre lune plus grosse que la lune réelle, astre nouveau errant au milieu du ciel en compagnie des étoiles, et voguant au hasard dans l'étendue infinie... Nous ne parlons plus, nous ne pensons plus, nous ne vivons plus; délicieusement inertes, nous passons à travers l'espace... L'air qui nous porte a fait de nous des êtres qui lui ressemblent : des êtres muets, joyeux, grisés par cette envolée prodigieuse; étrangement alertes, quoique ne voulant pas faire un mouvement. On ne sent plus sa chair, on ne sent plus ses os, on ne sent plus son cœur, quoiqu'il palpite plus vite qu'à terre. Nous sommes devenus quelque chose d'inexprimable, des oiseaux qui n'ont même plus la peine de battre de l'aile.

Tout souvenir a disparu de nos âmes. Tout souci a quitté nos pensées. Nous n'avons plus ni projets, ni regrets, ni espérance, mais nous jouissons éperdûment de ce voyage fantastique, dans le ciel, où il n'y a plus que nous et la lune.

Nous sommes un monde vagabond, un monde en marche comme nos sœurs les planètes. Un petit monde qui ne porte que cinq hommes, mais ces cinq hommes ont oublié la terre qu'ils habitent ordinairement et que leur cachent des nuages d'argent. Nous montons, nous montons toujours et, si nous faisons mugir la sirène, c'est afin de voir si les habitants des étoiles nous entendent. Nous sommes surpris, malgré nous, que leur réponse ne nous parvienne pas.

M. Jovis ayant ouvert une issue au gaz, les nuages d'argent disparaissent. L'air siffle de partout. M. Jovis crie de jeter du lest, du lest, toujours du lest. Les grains de sable nous atteignent au visage comme autant de projectiles qui chercheraient à atteindre les étoiles, car elles ont disparu... Une nuée que nous avons franchie sans l'apercevoir nous la cache entièrement. Enfin, nous arrivons à nous maintenir, nous flottons à 1,000 mètres au-dessus de la terre. En ce moment, nous apercevons une grande lumière qui, tantôt se montre, tantôt se cache, tantôt disparaît et tantôt nous éblouit... Sa forme est loin d'être toujours la même; elle s'allonge, se coupe ou se rétrécit... quelquefois elle semble se multiplier et courir avec une étonnante rapidité...

D'où provient cette féerie surprenante, prodigieuse, qui aurait affolé Actéon, c'est Diane que, comme lui, nous avons vu se baignant dans les fleuves, les lacs et les ruisseaux; on dirait que la déesse a

revêtu le *Horla* d'une peau de cerf, car, partout, les aboiements éclatent, une meute furibonde est déchaînée contre nous. Mais nous n'aurons certainement pas le sort du fils d'Aristée. En effet, les plaines de Belgique sur lesquelles nous planons, ne seront point aussi fatales que le furent, suivant Ovide, celles de Thessalie. Notre ancre a mordu dans cette terre riche et tenace... Le *Horla* a pris racine... Le voyage est terminé...

MAURICE MALLET.

SCIENCE VÉTÉRINAIRE

Les Feuilles employées comme fourrage.

C'est toujours la question des fourrages qui fait l'objet des préoccupations des agriculteurs. M. Ch. Girard, qui s'est occupé de l'emploi des feuilles dans l'alimentation du bétail, a reconnu, par l'analyse, que cette nourriture est supérieure à tous les fourrages cultivés dans nos fermes.

Le taux des *matières grasses*, qui ont une si haute valeur comme aliment respiratoire, y dépasse du double celui qui se trouve dans les meilleurs fourrages, et, sous ce rapport, les feuilles ont une très réelle supériorité; quant aux *matières azotées*, qui constituent la principale valeur du fourrage, leur taux dans les feuilles, à poids égal de substance, est en moyenne le quadruple de celui du maïs, le double de celui du sorgho, de l'avoine verte, des choux-fourrages, de la spergule, du trèfle incarnat lui-même; le triple de celui des herbes de prairie, du ray-grass, du seigle, du trèfle rouge, du sainfoin, des vesces, en un mot, des fourrages réputés comme les meilleurs. A trois exceptions près (aiguilles de pin, platane, bouleau), il n'est pas une seule feuille qui, au point de vue de sa richesse en azote, ne soit de beaucoup supérieure à la luzerne verte; on en trouve qui ont une teneur double de celles des herbes de prairies, telles sont celles d'aune, de saule, d'orme, de mûrier, d'acacia.

Parmi les principes spéciaux que l'on rencontre, M. Girard cite :

1° Le *tanin*, qui, dans certaines feuilles (chêne, frêne, bouleau, tilleul, saule, etc.) est abondant ; on lui a attribué des propriétés nocives et on l'a accusé notamment de provoquer le mal de brou; M. Cornevin, dans son livre des *Plantes vénéneuses*, réduit à néant cette opinion.

2° Les *acides malique, oxalique, tartrique, citrique*, qu'on rencontre abondamment dans les feuilles vertes, peuvent servir d'aliment respiratoire; mais, lorsque leur proportion est trop abondante, ils déterminent la diarrhée, et l'on doit, dans ce cas, diminuer la ration.

3° Enfin, dans ce groupe, se rencontrent certains principes qui jouissent de propriétés thérapeutiques très précieuses qu'on peut mettre à profit. Le saule, par exemple, contient de la salicine qui, introduite dans l'organisme, se convertit en hydrure de salycile et en acide salycilique. C'est à ce principe qu'on doit les effets remarquables de l'alimentation aux feuilles de saule.

M. Pons-Tande écrivait à ce sujet :

« Je considère les feuillards de saule comme constituant une alimentation préventive et curative contre la cachexie... Ce qui est certain, c'est que j'ai radicalement guéri un magnifique troupeau de bêtes à laine atteint de cachexie et que je croyais livrer à grosse perte à la boucherie; ce qui est certain encore, c'est qu'avec une petite ration de feuillards donnée à la bergerie, je puis impunément faire pâturer mon troupeau en tout temps, dans les lieux insalubres. »

Les aiguilles de pin ont aussi la réputation de préserver les moutons de la pourriture ou cachexie aqueuse. A côté de ces principes utiles, M. Girard a signalé la présence de certains principes vénéneux, et il faut avoir soin de mettre de côté toutes les espèces qui peuvent en renfermer.

La richesse des feuilles s'explique en partie par la faible quantité d'humidité qu'on y rencontre; on n'y trouve, en effet, que 62 pour 100 d'eau en moyenne au lieu de 80 pour 100 dans les fourrages ordinaires.

Enfin, la *cellulose*, matière encombrante et de minime valeur, est en proportion faible dans les feuilles, qui constituent un fourrage tendre et peu résistant; tandis que, dans la luzerne et le ray-grass, nous trouvons, avec une proportion d'eau élevée, 9 à 10 pour 100 de cellulose, nous en trouvons seulement 5 pour 100 dans les feuilles. Les feuilles en apparence les plus ligneuses, les aiguilles de pin, par exemple, ne sont pas sensiblement plus riches en cellulose (1,24) que le ray-grass anglais (10,6).

Les feuilles, en un mot, sont un des fourrages les moins ligneux que l'on connaisse.

Il résulte de cet ensemble de considérations que les feuilles d'arbres à l'état vert doivent être considérées comme un aliment de qualité supérieure.

POSTES ET TÉLÉGRAPHES

L'HOTEL DES TÉLÉPHONES

Tous ceux qui ont maugréé devant un récepteur téléphonique contre les irrégularités et les lenteurs de transmission, tous ceux qui ont chanté la gamme irritante des allô ! allô ! sans réponse, tous ceux qui ont envoyé aux cinq cents diables les claudications administratives, apprendront avec un soupir de soulagement que l'hôtel des téléphones est achevé et que leurs maux vont être considérablement adoucis.

En effet, la principale cause de retard dans les communications actuelles provient du nombre de ricochets que les intéressés sont obligés de faire avant d'atteindre leur correspondant. A chaque station, il faut que le fil soit embranché dans la bonne direction, c'est-à-dire manipulé par un employé qui peut être occupé ailleurs ou avoir à répondre à d'autres demandes antérieures. Pour peu que cette opération exige seulement deux ou trois minutes et qu'à la der-

nière une erreur soit commise, qu'on donne, par exemple, les Pompes funèbres au monsieur qui a demandé l'Opéra, vous pensez si l'on a le loisir de se faire du mauvais sang dans la petite cabine rembourrée où l'on séjourne au prix de 0 fr. 50 par cinq minutes.

Avec le poste central de la rue Gutenberg, tous les habitants de l'ancien Paris n'ont plus qu'une seule halte à faire avant de communiquer. C'est ce que les joueurs de billard appellent un carambolage direct.

Il serait bien difficile de déterminer le style de l'édifice. Son originalité échappe à toute classification définie. Néanmoins, le cloître du rez-de-chaussée avec ses huit colonnes à arcs en anse de panier, les escaliers de béton qui ne sont point renfermés dans des cages, mais se développent à l'air libre, ainsi qu'en certains vieux châteaux, les fenêtres en plein cintre surbaissé rappellent l'architecture romaine et ont un aspect archaïque qu'on est tout surpris de voir s'harmoniser avec l'emploi du fer et l'adaptation très moderne du monument.

Le cloître du rez-de-chaussée est destiné à remiser les voitures de l'administration qui encombrent actuellement la cour de l'hôtel des postes et des télégraphes. En vue de cette destination, les huit colonnes reposent sur de gros socles carrés dont les chasse-roues les protégeront contre le heurt des véhicules. Au centre du cloître, une porte communique avec une cour intérieure de 200 mètres carrés qui forme un trapèze irrégulier et un peu petit pour la hauteur des bâtiments qui l'enserrent.

Au-dessus du cloître, à chaque étage, un immense hall de 60 mètres de long sur 10 de large et $5^{m},50$ de hauteur, recevra quatre-vingts employées, soit deux cent quarante pour les trois étages. Nous représentons un de ces halls dans notre gravure. Le centre en sera occupé par l'appareil récepteur autour duquel les téléphonistes circuleront. Les murs sont décorés jusqu'à la cimaise de faïences de couleur, et les planchers tapissés de linoléum épais pour éviter le bruit et les poussières. Un simple coup d'éponge doit pouvoir nettoyer ces immenses salles du haut en bas. Les verrières sont de verre martelé, dit verre de cathédrale; elles interceptent la vue et n'enlèvent pas le jour.



L'HÔTEL DES TÉLÉPHONES. — Mise en communication des abonnés.

Les combles, qui ont $4^{m},50$ de haut et sont éclairés par un plafond vitré, n'ont pas encore de destination arrêtée. Ils pourront, en cas d'extension des services, fournir un quatrième hall aussi confortable et aussi étendu que ceux des étages inférieurs.

Les deux rotondes situées à l'extrémité du monument contiennent les escaliers. A gauche de la porte d'entrée du rez-de-chaussée est une salle affectée au service des cabines téléphoniques publiques. Dans les trois étages l'emplacement correspondant est occupé par des lavabos, des water-closets et un vaste corps de cheminée par lequel passeront les milliers de fils débouchant des égouts.

Tel est dans son ensemble le monument bâti par M. Boussard et qui coûte à l'État la somme de 785,692 fr. 68. La note à payer semblera sans doute fort modeste si, comme tout le fait prévoir, l'hôtel des téléphones répond aux services qu'on attend de lui.

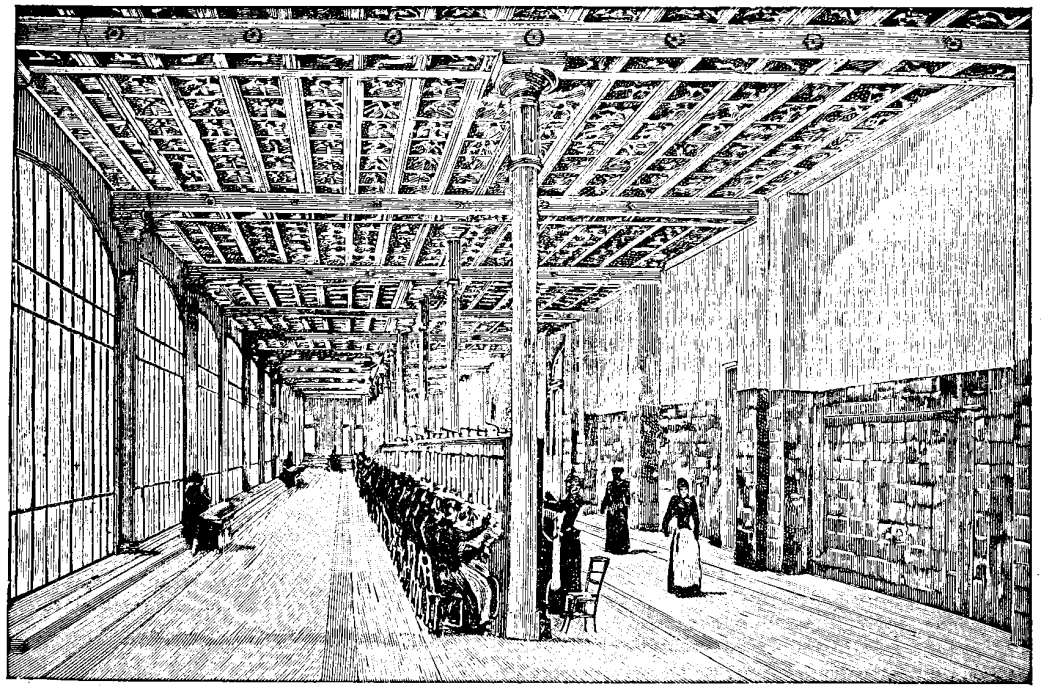
GUY TOMEL.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

—

DURÉE DE L'IMAGE LATENTE

En voyage doit-on développer les plaques exposées? Voilà une question qui ne cesse de hanter les photographes paysagistes. Ceux-ci sont pour l'affirmative; ceux-là pour la négative. Mais je ne serais pas autrement surpris, si, en sondant à fond ceux-ci et ceux-là, nous trouvions finalement le doute dans l'intime repli de leur pensée. Je vous l'avoue en toute franchise, j'ai été très ami, pour ma part, du développement en voyage, puis je l'ai abandonné. Aujourd'hui, je brûle ce que j'adorais hier, pour adorer ce que j'avais précédemment brûlé, sans me reconnaître pour cela de la descendance du roi Clovis. C'est qu'aussi l'une et l'autre méthode m'ont causé des déboires. En voyage, on se trouve mal en point pour mener à bien certains développements. Au retour, l'outillage est plus complet, les loisirs sont plus grands, mais abstraction faite des mécomptes, pouvant provenir d'un emballage défectueux, si l'image vient bien, elle a souvent besoin d'être renforcée. Or, si bien fait qu'il soit, le renforcement laisse toujours à désirer. Nous devons l'employer dans les cas extrêmes et non dans la pratique courante. Pourtant, quoi qu'on en dise, après deux mois, six semaines même d'exposition, les plaques développées n'atteignent que difficilement l'intensité de celles traitées le soir ou le lendemain de leur exposition. Ce sont à ces résultats, incessamment démontrés par l'expérience, que je dois mon retour au développement en voyage. Après tout, pour ceux qui se servent d'un développement à l'acide pyrogallique, l'obtention de l'image peut toujours être menée à bien, quel que soit l'état rudimentaire de l'installation du laboratoire en voyage.



L'HOTEL DES TÉLÉPHONES. — Le grand hall.

La théorie d'ailleurs, de même que l'expérience, invite au développement immédiat. Si longue que puisse être la conservation de l'image latente, elle ne saurait pourtant se montrer infinie. Sa durée reste simplement en rapport avec le procédé employé.

Avec la méthode Daguerre, quelques semaines de séjour dans l'obscurité suffisaient pour détruire complètement l'image latente. Dans le procédé au collodion humide, sa persistance offrait un peu plus de durée. L'emploi du gélatino-bromure d'argent a porté cette durée à plusieurs années.

Soit qu'on admette la formation de l'image latente par un phénomène chimique; soit qu'on veuille voir dans cette formation un phénomène dynamique, la destruction de cette image, au bout d'un certain temps, peut être expliquée.

Au point de vue chimique, les parties du dépôt d'argent frappées par la lumière acquièrent une composition chimique essentiellement différente des autres.

Dégagé par la décomposition de l'iodure d'argent, l'iode, dans l'image daguerrienne, reste combiné à l'argent de la plaque. Dans l'obscurité, où cette

plaque est conservée, l'iode se reporte plus ou moins lentement sur le sous-iodure. Il se reforme alors de l'iodure d'argent. La plaque revient à son état primitif. Si on lui faisait subir l'action des révélateurs, aucune image n'apparaîtrait. En revanche, on pourrait la réimpressionner par une nouvelle exposition.

L'image latente a-t-elle été obtenue par le procédé au collodion humide ? L'action de la lumière a donné naissance à de l'iodate d'argent. Petit à petit, ce nouveau sel abandonne son iode; qui, agissant comme précédemment sur le sous-iodure, ramène la plaque à son état primitif. Aussi, les voyageurs qui employaient le procédé au collodion humide cherchaient-ils à donner une plus grande durée à la conservation de l'image latente en lavant abondamment la plaque après son exposition. De fait, il la débarrassaient ainsi de l'iodate d'argent formé, et aussi de l'acide azotique qu'elle pouvait contenir.

L'image latente obtenue à l'heure actuelle avec le gélatino-bromure d'argent demeure considérablement plus persistante. Le retour du sous-bromure au bromure d'argent semblerait se produire sous l'action extrêmement lente de l'azote de l'air sur la matière organique, ou sous l'action oxydante de l'atmosphère. Je dis semblerait, car on a émis tant de théories sur la formation de l'image latente dans le procédé au gélatino-bromure, que la reconstitution du bromure d'argent pourrait bien être due à d'autres causes, Quoi qu'il en soit, cette reconstitution s'opère avec une extrême lenteur.

Examinons maintenant la théorie dynamique. D'après elle, la lumière agissant sur les composés de la plaque sensible amène la formation de l'image latente par un changement dans l'état moléculaire de ses composés. L'admission de cette théorie entraîne également avec elle la disparition de l'image latente au bout d'un certain temps. Au cours de l'exposition de la plaque, les rayons lumineux ont, en effet, exalté le mouvement vibratoire des molécules impressionnées jusqu'à les bouleverser. Ce bouleversement ne saurait amener la séparation complète des atomes, mais il modifie considérablement leur orientation. De là un nouvel état moléculaire du composé sensible, formé par un groupement d'une certaine stabilité. L'action de la lumière cessant, l'amplitude du mouvement ou la stabilité de l'orientation diminuera. Les molécules voisines non impressionnées agiront par réaction. Peu à peu l'amplitude se trouvera donc ramenée à la normale ou la stabilité détruite. L'image latente n'existera plus.

Pour atteindre à une plus longue conservation de l'image latente d'aucuns ont préconisé l'augmentation de la durée du temps de pose. L'expérience donne une valeur nulle à ce remède empirique. La théorie également. Chimiquement, je l'ai déjà dit (1), la surexposition tend à ramener le bromure d'argent modifié à l'état de bromure normal. Soit que les corps oxydants nés de l'insolation se trouvent en trop grande quantité, soit que le brome absorbé par le sensibilisateur se trouve restitué au sous-bromure d'argent pour reconstituer le bromure normal.

Dynamiquement, l'action prolongée de la lumière donne lieu à une amplification progressive du mouvement moléculaire. L'atome de brome d'une molécule de bromure d'argent arrive donc, à un moment donné, dans la zone d'attraction de l'atome d'argent de la molécule voisine. Ces deux atomes se combinent. De leur union naît une molécule de bromure d'argent non modifié.

Du parfait accord de la théorie et de la pratique, mieux vaut donc développer les plaques en voyage. On obtiendra plus sûrement ainsi des phototypes d'une intensité normale. D'ailleurs, je le répète, un développement au pyrogallol peut être parfaitement conduit avec une installation rudimentaire. De plus, il se prête à l'emploi de n'importe quelle eau. Cette considération est digne d'un haut intérêt. En voyage, on n'a pas toujours de l'eau distillée à sa disposition et certaines eaux agissent d'une façon désastreuse sur les autres révélateurs. Les solutions affectent quelquefois des teintes bizarres. Tantôt elles tournent au brun, tantôt au vert, tantôt au bleu. Si l'effet de l'eau employée s'arrêtait là ce ne serait rien. Malheureusement il peut aller plus loin. J'ai vu des solutions perdre complètement ainsi toute leur action développatrice.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) *La Théorie, la Pratique et l'Art en Photographie.*

RECETTES UTILES

EAU HYGIÉNIQUE POUR LA BOUCHE. — Les soins de la bouche ont une importance capitale, non seulement comme moyen hygiénique, mais spécialement comme moyen préventif de maladies, surtout en temps d'épidémie de diphtérite. La formule suivante serait suivant l'auteur un excellent antiseptique de la bouche et se compose ainsi :

Acide thymique ou thymol	25	centigrammes
Acide benzoïque	3	grammes
Teinture d'eucalyptus	10	—
Alcool	100	—
Essence de menthe	75	centigrammes

On verse de cette solution dans un verre d'eau jusqu'à ce que celle-ci se trouble.

TACHES DE BOUGIES. — Pour enlever des taches de bougie ou de chandelle sur les chaises de velours, les tapis ou les rideaux, le procédé le plus simple est de placer sur la tache un morceau de papier à filtrer et de placer par-dessus un fer bien chaud. Le fer ne doit pas appuyer sur le velours ou la peluche de peur de les gâter, mais les tapis et les rideaux peuvent supporter une certaine pression.

POUR FUMER LES JAMBONS. — Lorsqu'on n'a pas à sa disposition une cheminée organisée avec un feu de bois pour fumer les jambons à la longue, on peut y remédier en faisant brûler sous la viande un mélange de sciure de bois et de paille. Ce mélange sèche les petites pièces et les imprègne de fumée en quelques heures. Pour les grosses pièces, il faut naturellement un temps plus long.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

—

CHAUFFAGE RATIONNEL

C'est presque un mythe dans nos habitations, de ville ou de campagne, maisons de pauvres gens, maisons bourgeoises ou maisons de rapport. Sauf exceptions rares, ou bien nous nous chauffons mal, de façon insuffisante, avec une mauvaise utilisation du combustible : c'est le cas du très grand nombre des cheminées ; ou bien nous nous adressons aux poêles, qui élèvent sans peine la température des pièces à un degré convenable et l'y maintiennent facilement, mais qui en revanche donnent une chaleur plus ou moins désagréable et malsaine, vicient l'air et souvent même émettent des gaz toxiques.

Regardez autour de vous : ici une cheminée ou, assis devant le feu, vous vous rôtissez les jambes, tandis qu'un vent glacial s'engouffre sous les portes et que toute la pièce reste froide ; heureux quand vous n'êtes pas envahi par la fumée. Ailleurs, c'est un poêle qui vous donne mal à la tête ; ailleurs encore, un poêle à marche lente, très sujet à caution.

Quand le froid reste clément, la cheminée fait encore à peu près l'affaire, surtout pour les personnes dont l'occupation comporte de l'activité musculaire et du mouvement. Mais si la température se fait rigoureuse, les cheminées communes, avec ou sans tablier mobile, ne nous fournissent plus qu'une défense bien insuffisante. Alors on se rejette sur le poêle, qui utilise bien le combustible, qui est peu dispendieux, qui trouve partout sa place et qui s'adapte avec facilité à tous les appartements : poêle ordinaire, poêle à combustion lente, poêle à gaz offrent tous la même commodité, qui en a multiplié l'usage malgré leurs inconvénients hygiéniques et parce que nos cheminées sont presque toutes des appareils de chauffage d'une efficacité dérisoire.

La création des cheminées-poêles a constitué un progrès énorme dans le chauffage des appartements ; mais comme elles apportent une légère complication et un faible surcroît de dépenses dans la construction, on ne les trouve guère que dans les maisons établies avec grand soin et dans les appartements coûteux. Nos excellents propriétaires se gardent bien d'en munir les « maisons de rapport », habitées par le commun des mortels, et moins encore les masures, de rapport encore meilleur, où se presse la population pauvre.

Un bon modèle de cheminée-poêle, et bien connu, est la cheminée Fondet. A première vue, elle ressemble à une cheminée ordinaire ; en y regardant de plus près, vous apercevez, dressées contre la plaque du fond, huit ou dix grosses barres métalliques dont la présence vous intrigue. En voici la destination : ces barres sont creuses ; elles reçoivent par en bas de l'air frais puisé à l'extérieur par l'orifice du conduit qui le leur amène ; l'air traverse les barres, s'y échauffe, et vient se déverser dans la pièce par deux bouches de chaleur pratiquées à droite et à gauche dans les parois de la cheminée.

De là résulte un double bénéfice : au chauffage par rayonnement du foyer et des parois, commun à toutes les cheminées et qui donne des résultats maigres, incomplets et longs à venir, s'ajoute ici un apport d'air chaud qui fait sentir ses effets dès qu'on allume le feu.

Mais là n'est pas le principal avantage : pour alimenter une cheminée, il faut un fort volume d'air ; dans le modèle courant, vieux jeu, défectueux, l'air entre par-dessous les portes, traverse la pièce en la refroidissant et en caressant d'une façon désagréable les jambes des personnes présentes, puis arrive à la cheminée en mauvaise condition pour animer le feu, vu sa basse température.

Dans le modèle Fondet, ou les foyers analogues, Joly, Cordier, Mousseron, etc., ce sont les bouches de chaleur qui renouvellent l'air de la pièce, qui alimentent la cheminée et qui l'alimentent en air chaud. Le désagrément des courants d'air est supprimé, la combustion se fait mieux. En outre, et surtout, le chauffage est *beaucoup* plus efficace ; on a une utilisation bien meilleure du combustible, comparable à l'utilisation des poêles, sans leurs inconvénients et avec, en plus, la gaieté du foyer autour duquel s'assemble la famille.

Dans une cheminée ordinaire, au bois, l'utilisation atteint à peine 5 à 6 pour 100 de la chaleur totale développée par la combustion, et 10 à 12 pour 100 avec le chauffage à la houille ou au coke, dont le rayonnement est plus intense. D'autre part des expériences soigneusement faites ont établi que les proportions de charbon nécessaires pour maintenir une même salle à la même température pendant le même temps, sont : 100 pour les cheminées ordinaires ; 13 pour les poêles métalliques ; 13 à 16 pour les cheminées-poêles dans le genre des systèmes que j'ai nommés.

Ainsi l'utilisation de nos cheminées courantes est six à huit fois moindre que celle d'une cheminée construite suivant des principes rationnels. Ce résultat, vous le connaissez comme moi ; nos cheminées chauffent si peu et si mal que nous donnons forcément toute notre faveur au poêle, qui est loin de nous fournir un chauffage rationnel et sain. Je reconnais cependant qu'il existe à l'heure actuelle plusieurs systèmes de poêles très heureusement combinés.

Un bon appareil de chauffage doit satisfaire à une double condition :

1° Maintenir dans les appartements à chauffer et dans tous les points une température d'au moins 12° centigrades, quelle que soit la température extérieure ;

2° Ventiler les pièces chauffées, c'est-à-dire entraîner au dehors l'air vicié ; alimenter la pièce en air pur, chauffer modérément pour qu'il ne soit point altéré. Une cheminée à carneaux où l'air serait très fortement échauffé aurait en partie les inconvénients du poêle : l'air que fourniraient ses bouches de cha-

leur serait trop sec, n'aurait pas la proportion de vapeur d'eau contenue dans l'air pur et sain ; en second lieu, les corpuscules organiques en suspension pourraient être brûlés, d'où mauvaises odeurs.

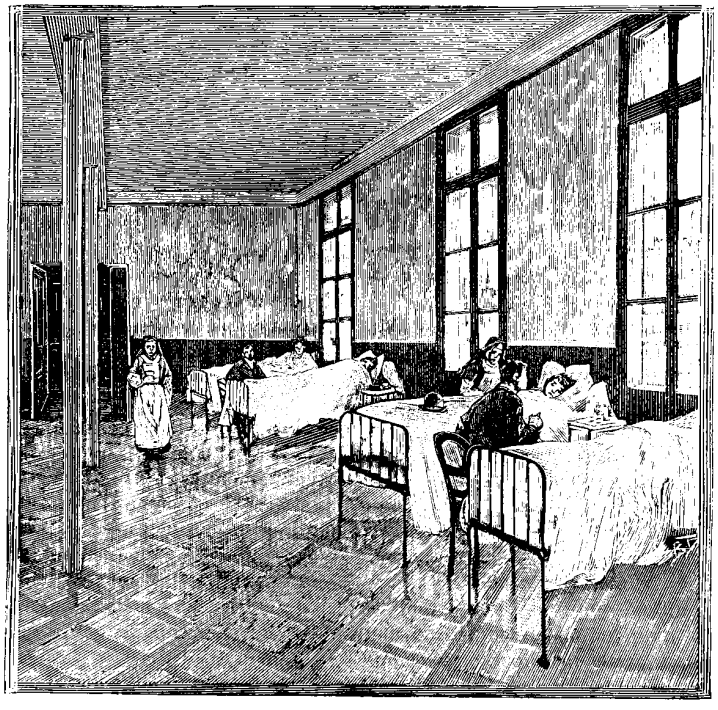
Il est bien entendu que la ventilation doit se faire sans créer de courants d'air désagréables, qu'ils arrivent par-dessous les portes ou qu'ils tombent des fenêtres ou du plafond. Entendu aussi qu'on ne saurait accepter une cheminée qui fume.

Dans un établissement chauffé par calorifère, on obtient un chauffage rationnel en disposant les tuyaux de circulation d'eau chaude, de vapeur ou d'air chaud, au bas des murs de chaque pièce, sur tout leur pourtour. On crée de cette manière un courant chaud ascendant, longeant partout les parois ; celles-ci s'échauffent et rayonnent de la chaleur vers les habitants de la pièce. Très souvent les tuyaux ou les bouches de chaleur sont placés trop haut en sorte qu'une couche d'air froid se maintient dans les parties basses, tandis qu'à hauteur de la tête on respire de l'air trop chaud. Le chauffage par rayonnement des parois est à tous égards recommandable, à condition que le renouvellement d'air pur et l'évacuation d'air vicié soient en même temps prévus. Ce mode de chauffage, s'il pouvait se répandre, serait un procédé tout à fait rationnel pour utiliser le combustible suivant une économie bien entendue et en satisfaisant aux exigences du confort et de l'hygiène. Ce qui lui manquerait peut-être, ce serait l'absence d'un gai foyer dans la pièce où l'on se réunit d'habitude. Mais, dans une maison de large aisance, comme celle que suppose l'installation de chauffage dont je parle, il serait facile de pourvoir à cette petite lacune.

Il existe déjà quelques maisons construites en vue du chauffage par les parois. Un ingénieur, M. Somasco, en a fait élever une à Creil disposée comme je vais l'indiquer. L'habitation est un pavillon à deux étages, plus un comble. Les murs ont $0^m,55$ d'épaisseur totale, mais ils forment double paroi, avec un vide de $0^m,20$ entre le mur extérieur, en briques, épais de $0^m,22$, et le mur intérieur, également en briques et deux fois plus mince.

Dans les carneaux ainsi déterminés circule de l'air chauffé par un tuyautage que parcourent soit des gaz chauds et de la fumée, soit de l'eau chaude. Je passe sur le détail des dispositions et j'arrive aux résultats constatés :

La température de l'air circulant à l'intérieur des murs va de 45° à 50°. La température des parois d'appartement se maintient entre 30° et 36° au rez-de-chaussée, et par les froids les plus forts n'a pas perdu plus de 6°. Au premier, plus éloigné de la source de chaleur, qui est à la cave, la température des parois est de 3° à 5° plus faible.

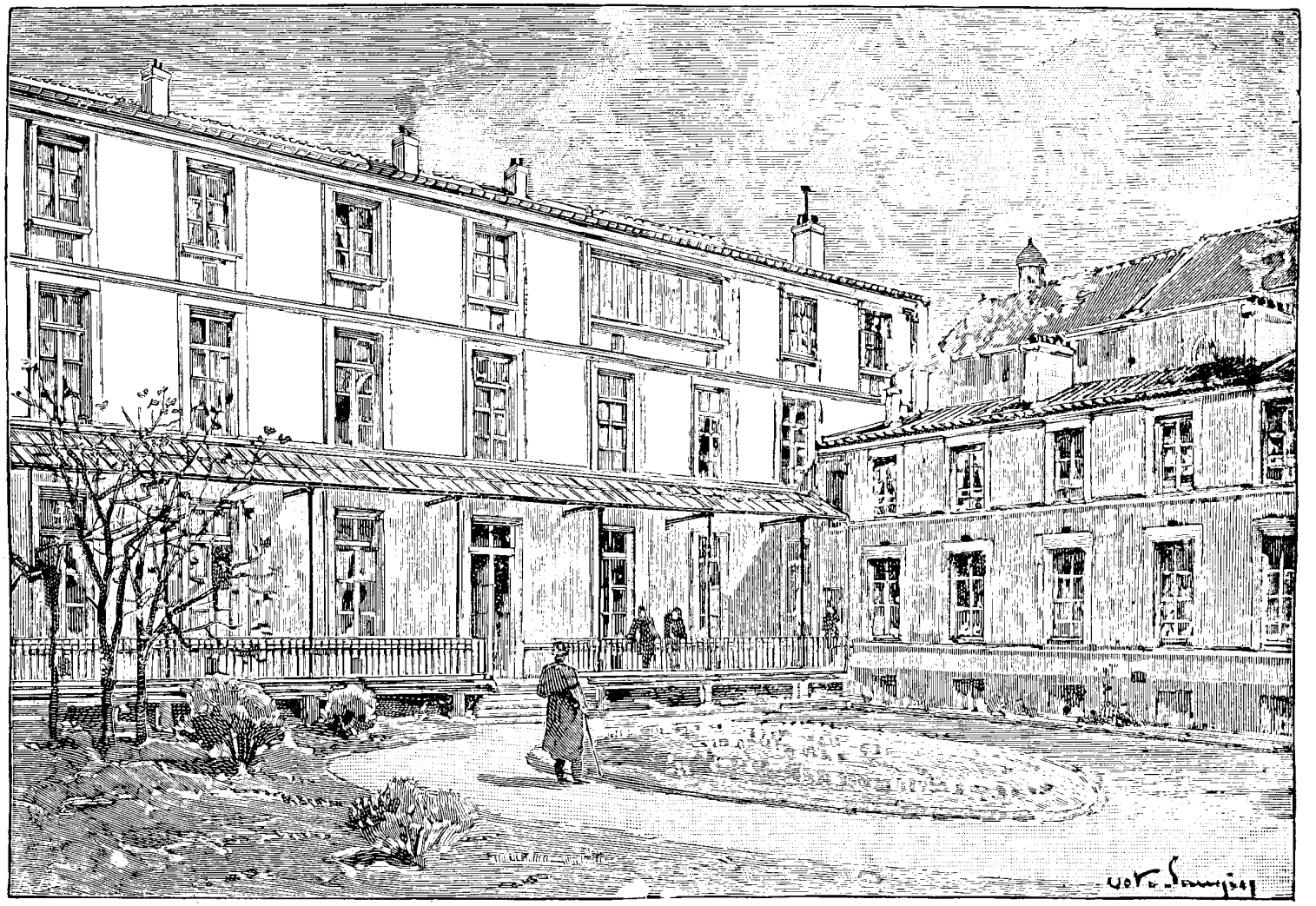


L'HOPITAL INTERNATIONAL. — Une salle de malades

Mais le rayonnement ayant lieu par une grande surface, les appartements se trouvent parfaitement chauffés. Un thermomètre suspendu au milieu des pièces n'a jamais accusé moins de 14°. Cependant l'atmosphère des pièces est renouvelée par de l'air froid et pur directement puisé à l'extérieur. On prend seulement quelques précautions (forme et emplacement des orifices) pour éviter les courants d'air. L'atmosphère viciée est évacuée par cheminées d'appel.

Sans grande dépense de combustible, sans une forte élévation de la température des parois, ce procédé de chauffage procure, paraît-il, un complet bien-être. Son grand défaut, c'est qu'il exige un mode spécial de construction et qu'il ne s'adapterait pas facilement à nos habitations. Mais entre le chauffage idéal et le chauffage nul ou malsain, il y a des degrés intermédiaires que nos architectes, mieux informés, nos propriétaires, mieux disposés, pourraient nous faire progressivement franchir.

E. LALANNE.



L'HOPITAL INTERNATIONAL. — La cour intérieure.

ÉTABLISSEMENTS MÉDICAUX

L'HOPITAL INTERNATIONAL

M. le Dr Péan vient de réaliser une œuvre philanthropique, dans le nouvel *Hôpital international* qu'il a, de ses deniers, fondé, élevé, meublé et qu'il entretiendra, rue de la Santé — un nom prédestiné — tout proche des grands jardins de l'hôpital du Midi et du couvent des Capucins, en un lieu élevé, spacieux, bien aéré, et peu distant cependant des quartiers populeux de la ville.

Les constructions dressent en bordure de la rue leurs façades blanches à hautes fenêtres : l'aspect n'est point monumental, la maison n'est point belle; elle est mieux que cela : elle est parfaite.

L'ornementation n'y joue aucun rôle; toutes les salles sont peintes ou vernies; les angles de toutes les pièces, de tous les dallages, de tous les plafonds sont arrondis : nulle part n'existe un *coin* où la poussière pourra se loger, si bien que murs et planchers peuvent être journellement lavés à grande eau. C'est un temple élevé à une déesse trop longtemps méconnue : la Propreté. Un malade se présente-t-il? Vite il est, avant de pénétrer dans le sanctuaire, dépouillé de ses vêtements, qu'engouffre immédiatement l'étuve de désinfection; les linges destinés à être lavés ou brûlés sont en un clin d'œil basculés dans une trémie d'où ils tombent dans les caves sans qu'ils aient eu le temps de séjourner près du malade qui, lui-même, est baigné, frotté, nettoyé, avant son premier pas dans la maison.

L'eau qui sert à tous ces lavages est filtrée et stérilisée; partout, à tous les étages, dans toutes les pièces, elle court limpide et pure, froide ou chaude, après avoir été portée, *sans ébullition*, à une température de 120°, à laquelle ne résiste aucun germe. *Sans ébullition*, ai-je dit, car l'eau est soumise à une forte pression dans des vases clos.

Le chauffage est obtenu avec des appareils de récente invention assez puissants pour obtenir dans toutes les pièces une température constante de 18°.

Quant à la ventilation, elle est installée de manière à renouveler, heure par heure, l'air de chaque salle au moyen de bouches disposées soit au ras du sol, soit à la naissance des plafonds. Elle est encore activée par les ouvertures à persiennes ménagées entre les ébrasements des croisées. L'étendue des salles et le nombre des lits ont été calculés de telle sorte que chaque malade dispose de 43 mètres cubes d'air.

L'air chaud parvient dans les salles complètement exempt d'oxyde de carbone et expurgé des poussières et des micro-organismes qu'il pourrait tenir en suspension. Voici par quels moyens :

Pour empêcher la production de l'oxyde de carbone, tous les foyers ont été construits en terre réfractaire. La purification de l'air se fait à l'orifice des prises d'air sur un tissu d'amiante ou même de toile, incessamment humecté par un mince filet d'eau. Ces tissus, établis en plans inclinés, se contrariant les uns les autres, tamisent l'air qui doit pénétrer dans les chambres de chauffe et le forcent à en lécher les surfaces, sur lesquelles, en raison de leur humidité, se fixent les poussières ainsi que les microbes qu'il peut contenir.

Telle est, à grands traits esquissée, la maison qui vient d'être élevée sous l'inspiration de M. le Dr Péan, assisté de M. Poirier, son beau-frère, qui a montré en cette circonstance qu'on peut être — ce que n'avait point prévu Boileau — en même temps qu'un bon magistrat un excellent architecte. M. Louis Macaigne s'est chargé de diriger les travaux.

Et, en présence de ces prodiges de précautions raisonnées et scientifiques, il me vient à l'idée le souvenir de ce qu'était l'Hôtel-Dieu, le grand hôpital parisien par excellence, à la fin du siècle dernier. Tous les historiens sont unanimes pour dire qu'on mettait quatre, cinq et parfois six personnes dans la même couchette. « On voudrait bien, dit Sauval, que les malades ne fussent pas tant ensemble dans un même lit, à cause de l'incommodité, n'y ayant rien de si importun que de se voir couché avec une personne à l'agonie et qui se meurt. » On peut se figurer ce qu'étaient ces salles qui servaient à toutes sortes d'usages, même à faire sécher le linge sortant de la lessive.

Non seulement plusieurs de ces malheureux étaient couchés sur le même grabat, mais on en avait placé sur l'impériale du lit, et le secours d'une échelle était nécessaire pour arriver jusqu'à eux. Une seule salle, celle de Saint-Charles-Saint-Antoine, contenait, selon les nécessités, de 600 à 800 fiévreux. On entassait les malades de telle sorte qu'il nous faut aujourd'hui un effort considérable d'imagination pour comprendre comment on pouvait y parvenir ; on n'avait aucun souci des contagions, aucune notion des règles hygiéniques les plus élémentaires. Les blessés, les fébricitants, les opérés, les galeux, les aliénés, les varioleux, les phtisiques, les convalescents, vivaient ou plutôt mouraient dans les mêmes salles, sur les mêmes matelas. La place réservée à chaque malade n'avait guère plus de huit pouces. Les cadavres restaient souvent plusieurs heures près des moribonds qu'ils avaient précédés; les opérations se faisaient dans la salle commune, sur le lit même où le malheureux était pressé contre ses compagnons. Un détail est horrible et qui dénote l'intolérable atmosphère où ces misérables croupissaient: quand on soulevait la couverture d'un lit, il s'en échappait une buée visible !

Le contraste est-il frappant ? La vieille devise des chirurgiens de l'ancien temps : *Je le pansai, Dieu l'a guéri*, avait du bon dans sa naïveté pleine de foi. Celle de nos maîtres d'aujourd'hui, qui paraît être : *Aide-toi, le Ciel t'aidera*, me semble préférable encore. La plus rigoureuse antisepsie est le meilleur acolyte de tout traitement, et c'est elle qui règne en maîtresse à l'hôpital de la rue de la Santé.

G. LENOTRE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

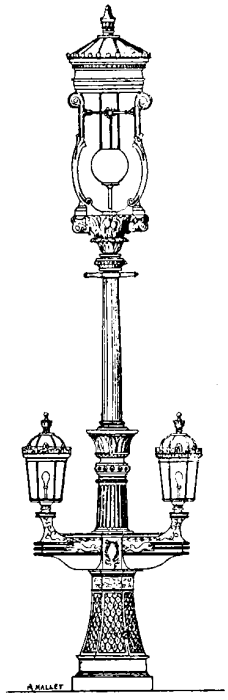
—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

M. Preece, l'électricien en chef du Post-Office d'Angleterre, a fait devant la Société des ingénieurs civils une conférence des plus remarquable sur le sujet que nous traitons tous les mois dans les colonnes de la *Science illustrée*, et cité des chiffres qui ont une telle éloquence, que nous ne pouvons nous empêcher de les reproduire. Ce savant estime à 1 million le nombre des téléphones actuellement en usage dans les différentes parties du Royaume-Uni, et il n'y a encore que seize années que le premier spécimen en fut apporté d'Amérique par sir William Thomson.

Mais ce développement torrentiel n'est point exceptionnel dans les industries électriques. Le plus ancien des câbles sous-marins, actuellement en service, n'a pas plus de vingt-trois ans, et la longueur totale du réseau exploité par les diverses Compagnies, ainsi que par les gouvernements, ne peut être estimé à moins de 75,000 kilomètres, près de deux fois la longueur de l'équateur terrestre. Ce chiffre a presque doublé depuis dix ans, époque où je publiais la *Pose du premier Câble*, petit volume dans lequel je racontais les principaux épisodes d'un véritable drame, bien plus émouvant et beaucoup plus instructif que ceux de Ponson du Terrail. Il faudra sans doute encore quelques siècles pour que le public se passionne pour les tribulations d'un Cyrus Field, aussi bien que pour les aventures d'un Rocambole. Mes éditeurs pleurent encore l'argent qu'ils ont mis dans cette modeste publication.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Les candélabres de l'Exposition de Chicago.

La progression de la télégraphie terrestre, n'est pas moins remarquable que celle de la télégraphie océanique. En 1871, le nombre de mots transmis pour le compte de la Presse anglaise n'était encore que de 21 millions, chiffre devant lequel je me rappelle m'être extasié dans les colonnes de la *Liberté*, dont j'étais alors le rédacteur scientifique; en 1892, il a été de 600 millions de mots, et, comme les journaux ne paraissent pas le dimanche, de *deux millions* par jour; 270,000 lignes, 9,000 pages in-12, environ 25 volumes comme celui que j'ai consacré à la *Pose du premier Cable*.

On ne peut pas dire que cette activité exceptionnelle soit particulière à l'Angleterre. En effet, à Paris, les correspondances télégraphiques se développent à pas de géants. Nous demanderons la permission de n'en citer qu'un exemple, un seul!

Avant l'ouverture de la ligne téléphonique Paris-Londres, le Royal-Exchange et la Bourse étaient reliés par des fils directs que l'on avait été successivement obligés de porter jusqu'à huit.

Lorsque l'on a ouvert le téléphone Paris-Londres, on n'a pas tardé à reconnaître qu'une ligne ne suffirait point, comme on l'avait imaginé. Heureusement, plus prévoyant, le Post-Office d'Angleterre avait déposé dans la mer un fil à deux âmes, et même deux fils sur les poteaux allant de Saint-Martin-le-Grand à Douvres. L'Administration des postes et télégraphes n'a pas eu de peine à doubler sa ligne. Actuellement, les deux lignes téléphoniques fonctionnent à toute vapeur; cependant, les huit lignes télégraphiques sont toujours occupées aux heures des affaires.

M. Preece a également donné des détails sur le développement de l'industrie de l'éclairage électrique en Angleterre. Il estime qu'en trois années le nombre des lampes à incandescence a fait plus que de tripler, dans une ville où le prix du gaz n'est pas moitié aussi élevé que chez nous. L'électricité a triomphé de son rival, dans un pays où l'économie, promise par la Compagnie parisienne aux personnes qui adopteront son système d'incandescence, est réalisée naturellement et sans efforts, uniquement parce que l'on n'a pas imaginé à Londres les monopoles traditionnels dont nous jouissons à Paris.

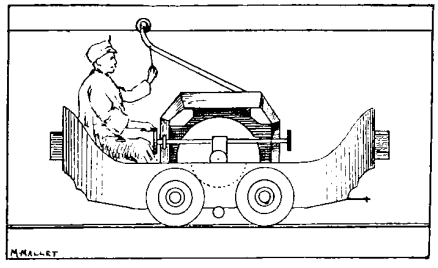
Mais si le gaz peut souffrir, sous certains points de vue, de la concurrence de l'électricité, il a, d'un autre côté, une grande perspective de dédommagement. En effet, d'après les chiffres que cite M. Preece dans son rapport, le gaz donne deux ou trois fois plus de lumière si on le brûle sous le piston d'une machine à gaz que dans les becs les plus perfectionnés au point de vue du rendement lumineux. Ajoutons, de crainte d'erreur, que pour profiter de cette énorme production de force motrice il faut faire marcher les machines à pleine charge. Il est de même nécessaire de les marier directement avec les dynamos, de sorte que ces dernières puissent être mises en rotation directement, sans intermédiaire d'aucune courroie.

On nous signale un autre mariage dont on attend les plus heureux effets, et qui a été consommé à Chicago. On a réuni, dans un même candélabre, des lampes à incandescence, et une lampe à arc, de manière à constituer un ensemble très élégant, contribuant à l'ornement de l'exposition.

Le *Western Electrician* nous donne des détails sur les résultats obtenus dans les mines d'Hydra,

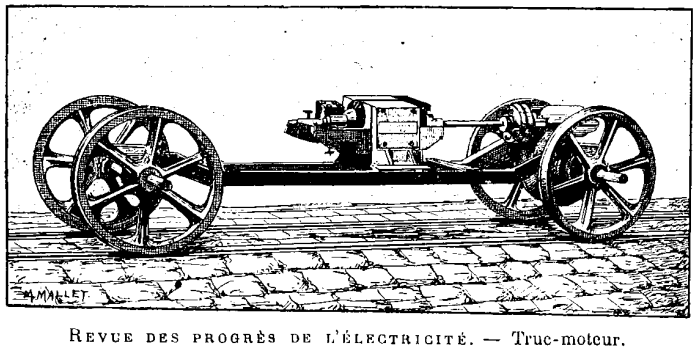
(1) Voir le n° 270.

dans l'État d'Indiana, où la Compagnie a modifié plusieurs fois la construction de ses locomotives à charbon, avant d'arriver au type que nous présentons. Les roues sont de véritables cylindres d'acier, de 0m,85 de diamètre, à larges jantes. L'armature mobile de la dynamo est attachée à l'axe. Un seul engrenage permet de faire tourner à la fois les deux roues. Cette locomotive possède, à chaque extrémité, une bobine de résistance, et elle peut marcher aussi bien dans les deux directions. La dynamo motrice est à quatre pôles, à plusieurs séries, avec un potentiel de 250 volts. Voici le résultat d'expériences authentiques. Avec un courant de 88 ampères, allant quelquefois jusqu'à 104 ampères, on a traîné 13 wagons contenant chacun deux tonnes de charbon, avec une vitesse de 5km,05 par heure, sur une ligne ayant une pente de 0m,05 par mètre, et une courbe de faible rayon. Le mécanicien n'a qu'à abaisser le levier de contact pour obtenir l'arrêt.



Revue des progrès de l'électricité.
Locomotive à charbon.

En Angleterre, le développement des chemins de fer électriques a été beaucoup plus lent qu'en Amérique, où ce mode de traction a détruit presque entièrement les lignes à câble, dont les ingénieurs yankees étaient si fiers il y a une dizaine d'années, et qu'on a introduits à Paris, alors qu'ils expiraient pour ainsi dire dans leur pays d'origine. Cependant, ils n'ont point été aussi complètement dédaignés qu'en France de l'autre côté du détroit.



Revue des progrès de l'électricité. — Truc-moteur.

Non seulement l'on construit, comme chez nous, des machines à voyageurs, mais encore de véritables locomotives à marchandises, des trucs-moteurs comme celui que nous avons fait dessiner. Ces trucs sont employés simples sur la ligne de Brighton, et doubles sur la ligne de Leeds.

Comme il est facile de le voir, ce qu'il y a de particulier dans leur construction, c'est que la communication du mouvement de l'armature aux roues motrices a lieu à l'aide d'un engrenage à hélice, et non point comme d'ordinaire à l'aide d'un engrenage à pignon. A l'aide de ce dispositif, on obtient une réduction du mouvement de rotation dans les proportions de 1 à 8.

Dans chaque application spéciale, l'électricité doit triompher de difficultés particulières, dont la connaissance échappe aux auteurs qui traitent ces questions, et ceux-ci se hâtent trop souvent de les considérer comme résolues.

Ainsi l'on a vu paraître, avec accompagnement de figures, des articles sur les expériences que fait en ce moment la Compagnie du chemin de fer du Nord, dans le but de faire jouir les voyageurs des bienfaits de l'éclairage électrique. On a même donné un prix de revient comme si tout était terminé. On n'a oublié qu'une chose, la vie moyenne des lampes, qui est bien déterminée par les ébranlements auxquels sont soumis les filaments. On comprend, en effet, combien doit être désastreuse l'influence des trépidations sur des fils dont le diamètre ne dépasse point celui d'un cheveu, dont la longueur est de plusieurs centimètres.

Heureusement, il n'y a point de question bien posée dont l'électricité n'arrive à trouver la solution. La lampe Rationelle, qui se compose de deux filaments courts et rectilignes, butant l'un contre l'autre, paraît résister très bien, et, en tout cas, beaucoup mieux que les autres. Mais il faut attendre le résultat des essais qui seront faits avec ces appareils pour déterminer ce que coûtera l'éclairage avec ce perfectionnement. Nous savons, de source certaine, que les lampes destinées aux essais, et qui sont l'objet d'une fabrication spéciale, ne sont pas encore adoptées par la Compagnie du Nord. L'épreuve offre un intérêt considérable. En effet, le bien-être des voyageurs en chemin de fer se trouve lié à la solution de ce difficile problème d'éclairage. Les Compagnies de bateaux à vapeur ont elles-mêmes à s'en inquiéter, car le nombre des lampes qu'elles consomment augmente naturellement d'année en année dans une proportion dont nous chercherons une autre fois à donner une idée.

Il faut espérer que, d'ici peu, tous ces problèmes auront reçu leurs solutions et que les voyageurs n'auront plus besoin de s'abîmer la vue à essayer de lire un journal à la tremblotante clarté d'un quinquet.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

Malgré son triomphe, le Mirosaurus restait modeste. Le pauvre être difforme, qui, il y a cent mille siècles, promenait sur les plages crétacées son corps colossal, ne se souciait guère des disputes académiques et sorbonniennes. En dépit de son succès, il était toujours là, sous le hangar, immobile, silencieux, songeant peut-être aux temps passés et dédaignant du haut de son grand âge les émotions de ce jeune monde qui lui avait fait revoir la bonne lumière du soleil.

Ni Frantz ni Georges ne se rendaient bien compte des polémiques qu'avait suscitées à Paris la reconnaissance du Mirosaurus. Vraiment tout ce fatras scientifique leur importait assez peu. La joie de Georges suffisait à Frantz, et la vue du vieux monstre fossile suffisait à Georges. L'honnête garçon goûtait à contempler son reptile un plaisir sans mélange. A chaque instant de la journée, il allait au hangar, tâtait les os du squelette, les polissait, les touchait, promenant amoureusement ses mains sur la vieille carcasse, s'extasiait sur les apophyses et les crêtes, inventant à chaque instant une admiration nouvelle.

Oncques la vie n'avait été si douce à notre ami. Oncques la fortune ne lui avait autant souri. Heureux Georges ! Il ne cherche pas à savoir s'il est heureux ! Il vit sans disputes, sans anxiétés, sans aspirations chimériques. Il ne philosophe pas ; il ne raisonne pas, ce qui est le meilleur moyen de ne pas déraisonner. Il aime Frantz, sa maison, sa caverne, son Mirosaurus. Non, rien de tout cela ne peut trahir, et on peut défier le mauvais destin !

Les séances musicales du soir, interrompues quelque temps à cause des travaux que nécessitait le Mirosaurus, avaient recommencé. Jamais le violon de Frantz n'avait eu tant d'éloquence ; jamais les notes qui s'échappaient frémissantes du vieil instrument n'avaient vibré avec autant de force et de douceur. C'étaient des sensations puissantes, des tendresses ineffables, des rêves enchanteurs. Si le Mirosaurus ouvrait à l'âme l'infini du passé, le violon de Frantz ouvrait des envolées vers l'infini de l'avenir.



LE MIROSAURUS.
Quand il fut en présence du *Mirosaurus* (page 222, col. 1).

Quant au présent, il fuyait toujours, sans secousse, sans tristesse. La maison de Martinville était debout, solide, saine et calme ; la vieille Nonotte avait soin que les rideaux fussent bien blancs et que la bonne soupe chaude fumât toujours à point nommé dans les assiettes de faïence.

Les mois passèrent. Le Mirosaurus s'était enfin, par fragments successifs, dégagé tout à fait de sa sombre caverne. Une photographie complète put en être donnée ; et Georges l'envoya à M. Lissardière, membre de deux académies, professeur de paléontologie à l'École des arts, etc., etc.

M. Lissardière répondit qu'il allait lui-même venir à Martinville pour étudier sur place cette pièce remarquable. Georges et Frantz allèrent chercher le grand homme à la gare. Ils le reconnurent facilement à l'énorme rosette qui ornait sa redingote. Ils se nommèrent ; on se salua et on se dirigea, sans perdre de temps, vers le domicile du Mirosaurus.

M. Lissardière était un savant homme et surtout un habile homme. Il avait, à lui tout seul, cinq places importantes, à gros traitements. Mais rien ne pouvait satisfaire son ambition. Plusieurs places ne lui suffisaient point ; toutes lui étaient nécessaires-

(1) Voir le n° 273.

Aussi, lorsqu'un géologue quelconque venait par hasard à être pourvu d'une position officielle, même modeste, c'était pour M. Lissardière comme une offense personnelle. Il fatiguait les ministres successifs par ses revendications acrimonieuses. Dans les bureaux, au ministère, tout le monde le connaissait, depuis le concierge jusqu'au chef du personnel. Tout le monde redoutait ses doléances ; mais, soit faiblesse, soit crainte, soit lassitude, on lui faisait bon visage et on cédait.

Au demeurant, beau parleur. Il brillait dans les salons ; mais, à aucune époque de sa vie, il n'avait cassé les pierres ou gratté les fossiles. C'est à ses aides qu'il laissait de si fastidieuses besognes ; il n'aimait pas, disait-il, les minuties de la science et ne savait se plaire qu'aux puissantes généralisations. A vrai dire, ses aides étaient de véritables esclaves, il ne leur faisait ni trêve ni loisir. C'était un rude métier que d'être le protégé de M. Lissardière, et il lassait les plus patients. Aussi se désolait-il amèrement des tendances funestes, individualistes, de la jeunesse d'aujourd'hui.

Tel était le petit homme, maigre, blafard, ridé, au geste prétentieux, à l'œil pénétrant, qui fit son entrée dans la gare de Martinville et qui aussitôt inspira à Georges une terreur superstitieuse.

Quand il fut en présence du Mirosaurus, il regarda d'abord la mâchoire.

« Parbleu ! elle est oblique ! Qu'avais-je dit ? C'est un archéopaléosaurien ! Je l'avais pressenti, votre fossile, depuis 1850. Vous avez sans doute lu mon mémoire? Elle est oblique, parfaitement oblique. Cela devait être, car je l'avais annoncé. C'est une belle pièce, une très belle pièce. »

Il passa une heure environ à détailler les beautés du Mirosaurus. Georges sut donner deux ou trois explications dont la nouveauté frappa M. Lissardière.

Le savant professeur jeta un coup d'œil rapide aux coquilles, il les admira comme il convient. Mais ce qui le surprit, ce fut la classification nouvelle que Georges avait imaginée. Notre ami sut même la défendre vaillamment quand M. Lissardière l'attaqua ; et le professeur s'étonnait que, loin des facultés et des académies, dans un village obscur, un petit bourgeois ignorant pût avoir tant d'idées.

La matinée était bien remplie. On se mit à table et on déjeuna longuement, plantureusement, comme en province. M. Lissardière, sans perdre un coup de dent, s'occupait plus de Georges que du Mirosaurus.

« Croiriez-vous, dit Frantz, que le musée de Saint-Pétersbourg nous a offert 200,000 francs pour notre animal ? Mais nous n'avons pas voulu le céder. »

M. Lissardière poussa un cri de stupéfaction.

« 200,000 francs ! s'écria-t-il ; mais c'est une fortune ! Voilà un objet qui vous coûte bien cher.

— C'est vrai ; mais c'est notre luxe, » ajouta Frantz.

M. Lissardière le regarda de travers. Ce musicien aux longs cheveux lui avait déplu dès l'abord.

« Vous êtes donc bien riche? dit-il.

— Assez pour ne rien nous refuser, répondit Georges en souriant.

— Et pour ne rien désirer, » ajouta Frantz.

M. Lissardière ouvrait de grands yeux.

Enfin il prit congé des deux amis. Il donna à Georges une vigoureuse poignée de main, fit à Frantz un léger salut, presque impertinent, et remonta, plein d'espoir, dans le wagon qui l'emportait à Paris.

En route il s'endormit; mais ce ne fut pas du Mirosaurus qu'il rêva. Il vit distinctement, dans un songe enchanteur, le gendre idéal qu'il poursuivait depuis longtemps.

A quelques jours de là, Georges reçut une lettre de M. Lissardière. L'illustre savant prodiguait des épithètes admiratives, autant au Mirosaurus qu'à celui qui l'avait su découvrir au fond d'une caverne. Cette découverte était célébrée comme le plus grand progrès fait en géologie depuis vingt ans. « Vous avez, disait-il en terminant, découvert ce que j'ai pensé : qui sait ce que désormais, en suivant mes conseils, vous serez capable de faire? Venez chez moi, à Villeneuve-sur-Oise; nous travaillerons ensemble et il nous sera facile de composer sur le Mirosaurus un mémoire tout à fait remarquable. »

La flatterie est la plus perfide de toutes les boissons enivrantes; son parfum est si capiteux qu'il engourdit, étourdit et fait délirer les têtes les plus solides, Georges n'eut pas de peine à s'imaginer qu'il était devenu un grand homme. Des bouffées d'orgueil l'envahirent. Non, vraiment, sa place n'est pas à Martinville; cette petite plage est un étroit théâtre pour un savant de premier ordre. Est-ce donc dans un hameau de province qu'il convient de laisser pourrir de grandes découvertes?

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 février 1893.

— *Un procédé de production artificielle du diamant.* La parole est donnée à M. Moissan.

Le savant chimiste, dont le nom est bien connu dans le monde scientifique par ses magnifiques travaux sur le fluor, annonce à la Compagnie qu'en se servant du four électrique et de hautes pressions il a trouvé un procédé de préparation du diamant noir.

Tout le monde sait que le diamant n'est rien autre chose qu'un charbon, un « carbone », suivant les chimistes. Ce carbone peut se présenter sous plusieurs états : le diamant, le carbonate, le graphite. Les diamants ont une densité de 3 à 3,5, le carbonade de 3 et le graphite de 2.

Si, maintenant, à mesure qu'avec les hautes températures (celles de 3,000°), par exemple, qu'il est possible d'obtenir au moyen du four électrique), on augmente la pression, sait-on qu'on accroit partant la densité du carbone et qu'on le rapproche du diamant par les nouvelles propriétés qu'il acquiert? Il en est pourtant ainsi.

En chauffant soit du fer, soit de l'argent sous une forte pression, M. Moissan a découvert, dans le « culot » ainsi formé, du diamant noir d'une densité de 3,5 rayant le rubis et brûlant dans l'oxygène en donnant quatre fois son poids d'acide carbonique.

La fonte dissout le carbone qui affecte alors différents états après refroidissement selon la pression et la température.

Certains des fragments obtenus que M. Moissan a soumis à l'examen de l'Académie présentent un aspect gras, des arêtes courbes et sont tout à fait identiques au carbonade ou diamant noir naturel.

M. Moissan a même pu obtenir, dans quelques-unes de ses expériences, des petits cristaux transparents ayant l'aspect et les propriétés du diamant ordinaire, mais ces cristaux microscopiques étaient en si petite quantité qu'il n'en a jamais obtenu que des fractions de milligrammes.

Si nous ajoutons que ces expériences nécessitent des températures de plusieurs milliers de degrés, partant dangereuses pour les opérateurs, et très coûteuses (pour obtenir quelques traces visibles au microscope, M. Moissan a dépensé près de 4,000 francs), on comprendra que la question reste encore pour le moment absolument dans le domaine scientifique.

M. Moissan termine sa communication au milieu des applaudissements unanimes de l'assemblée.

M. Friedel prend la parole immédiatement après M. Moissan. Il félicite son collègue de sa découverte et expose à l'Académie que, depuis plusieurs mois, il a entrepris des recherches pour atteindre le même but. Il a opéré, au contraire, à très basse température en prenant pour dissolvant l'iodure de méthylène. Il a obtenu aussi, de son côté, plusieurs parcelles infiniment petites qui avaient quelques-unes des propriétés du diamant.

PHYSIQUE

THÉATRE OPTIQUE

Le théâtre optique est un perfectionnement apporté à un appareil que vous connaissez tous, au *zootrope*, ou plutôt au *praxinoscope*, modification heureuse apportée au premier instrument par M. Reynaud, l'inventeur du théâtre optique.

Je vais rappeler en quelques mots le principe de tous ces appareils. Chacun sait que notre œil conserve une impression lumineuse pendant un dixième de seconde et que, pour nous donner l'illusion d'un mouvement, il suffit de faire succéder devant nos yeux une série d'images représentant différentes phases de ce mouvement et espacées à des intervalles réguliers. L'œil fait la synthèse de ces images et les réunit en une seule douée de mouvement.

Dans le praxinoscope de M. Reynaud, les différentes images qui doivent se succéder sont dessinées sur une bande de papier. L'appareil consiste en un cylindre bas avec un fond, et pouvant tourner sur un pivot vertical placé en son centre. A son centre, se trouve un prisme vertical, portant un nombre de glaces étamées égal au nombre d'images dessinées sur la bande de papier. Dans ces conditions, un spectateur placé devant l'appareil, bien éclairé, verra se succéder dans les glaces les différentes images. Lorsque l'appareil tournera suffisamment vite, son œil ne pourra séparer les différentes phases du mouvement représenté et il lui semblera continu.

Au lieu que les images soient sur une feuille de papier, supposons qu'elles soient sur une bande de matière translucide ; inclinons les parois de l'appareil de 45 degrés, de façon à transformer le cylindre extérieur en un tronc de cône à grande base supérieure, le prisme intérieur en un tronc de pyramide régulier à grande base supérieure. Si nous éclairons vivement nos images transparentes, les rayons lumineux iront se réfléchir dans les miroirs du tronc de pyramide, inclinés à 45 degrés, et, faisant un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence, partiront horizontalement. Il suffira alors de les recueillir dans une lanterne de projection ordinaire, pour obtenir sur un écran une image réelle, qui donnera aux spectateurs les mêmes illusions que le praxinoscope lui-même.

Malheureusement, cet appareil avait l'inconvénient de ne pouvoir projeter qu'un nombre très restreint de poses ; les images inscrites sur la bande translucide étaient forcément peu nombreuses, ne représentaient qu'un mouvement, qui se reproduisait à l'infini. Il y avait rapidement monotonie et on ne pouvait faire un spectacle un peu long.

M. Reynaud a, depuis lors, modifié encore son praxinoscope et l'a changé en un appareil qui peut projeter de petites scènes ou des actions assez longues. Le théâtre optique, ainsi réalisé, est celui que représente notre gravure. Il permet de représenter une scène pouvant durer jusqu'à 15 minutes.

M. H. Fourtier a donné de cet appareil une description très nette dans un petit livre qu'il vient de faire paraître et auquel nous empruntons la plupart des détails qui vont suivre :

Les personnages sont dessinés et peints sur une matière transparente et souple appelée cristalloïde par M. Reynaud. Cela a été un travail énorme, car il a fallu trouver les différentes poses et les dessiner avec justesse et une grande finesse pour que l'agrandissement ne les fît point paraître grossières. Il est probable que dans la suite, ces images ne seront plus dessinées mais photographiées. Il suffira de faire jouer les scènes à projeter par des modèles bien réglés, restant toujours entre certains points de repérage. Les poses seront alors prises à des intervalles déterminés d'avance et rigoureusement calculés suivant la vitesse à donner à la bande qui doit porter les images à projeter. Dans ces conditions, avec quelques retouches soigneusement faites, on arrivera probablement à des résultats parfaits, donnant l'illusion de la réalité.

Quoi qu'il en soit et quelle que soit la manière qui ait servi à la reproduction des poses, toutes « les petites images sont assemblées à l'aide d'un double ruban de fil, en haut et en bas, et séparées par de petits carrés de mêmes dimensions en bristol noir. » On a ainsi formé une bande flexible dans laquelle les images se suivent à des intervalles égaux et calculés pour que leur succession impressionne l'œil comme la réalité.

La bande est alors enroulée sur un premier dévidoir placé à portée de la main gauche de l'opérateur. Attirée par un long ruban qui s'enroule autour d'un dévidoir placé sous la main droite de l'opérateur, cette bande va parcourir un chemin que nous allons suivre pas à pas et qui nous permettra de nous rendre compte de l'appareil.

« La bande, au sortir du dévidoir, vient passer devant le condensateur d'une lanterne de projection ; en ce point elle est tangente à un grand tambour ajouré, portant en son milieu un prisme à facettes

de glaces, recouvert d'une enveloppe opaque, percée d'une fenêtre en face du condensateur. » Ce tambour, avec son prisme central représente les parties essentielles du praxinoscoque de projection que nous décrivions tout à l'heure. La bande n'est plus placée à l'intérieur du cylindre cette fois-ci et ses images ne sont plus réfléchies qu'en un seul point, celui qui correspond à la flamme de la lanterne de projection et à l'ouverture de l'enveloppe opaque qui entoure le prisme central. La bande, grâce à un ingénieux système de boutons et d'œillets, imprime au tambour sa propre vitesse, quel que soit le sens de la marche avant, ou arrière. La bande passe ensuite sur trois poulies de renvoi et vient s'enrouler autour du dévidoir de main droite. Ce sont les deux dévidoirs qui donnent à la bande la tension, la vitesse et le sens de progression nécessaires.

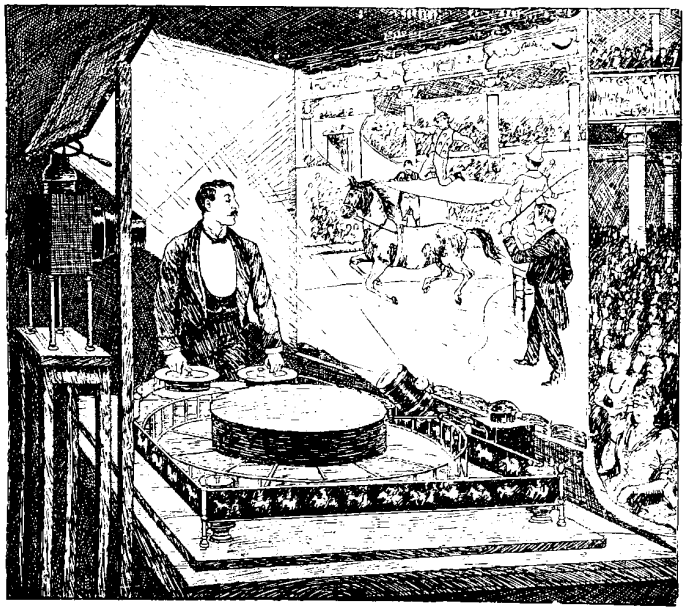
L'image inscrite sur la bande, fortement éclairée par la première lanterne, est réfléchie par la glace du prisme central; elle est alors reprise par un prisme qui la renvoie à travers un objectif de foyer convenable, mais cette image est alors déformée et ne pourrait être projetée ainsi. Un miroir plan la reprend alors et la renvoie, convenablement redressée et agrandie sur l'écran où elle est vue par les spectateurs.

« Une seconde lanterne, qu'on voit au-dessous du miroir, sert à projeter le décor; celui-ci doit être peint en couleurs un peu sombres, de manière à laisser le plus d'éclat possible aux petits personnages.

« Le miroir est incliné et peut osciller suivant un axe vertical, il est mis en mouvement par un levier à manette glissant sur un limbe, de manière à fixer le miroir dans la position voulue. Grâce à ce dispositif, les personnages peuvent être promenés facilement dans toute la largeur de la scène suivant l'acte qu'ils ont à accomplir. »

Tel est, dans son ensemble, le théâtre optique de M. Reynaud. C'est le summum du genre en ce qui concerne les projections mouvementées et il est probable que l'inventeur, apportant encore quelques perfectionnements à son appareil, pourra réaliser des saynettes assez longues et compliquées. Il a d'ailleurs déjà fait montre d'une grande ingéniosité, dans ses différentes petites pièces, de façon à diminuer autant que possible la longueur de bande nécessitée par une action. Un exemple fera facilement comprendre ce que nous voulons dire.

Arlequin, dans *Pauvre Pierrot*, passe la tête au-dessus du mur du jardin, l'enjambe, descend, puis, pris de peur, remonte et disparaît pour revenir et descendre à nouveau l'instant d'après. Une seule suite d'images suffit pour ces trois actions. La bande marchant en avant, Arlequin paraît et descend dans le jardin; la bande marchant en arrière, Arlequin remonte le mur et disparaît; on le fait réapparaître en faisant de nouveau marcher la bande en avant. La montée et la descente étant composées d'une même suite de mouvements, absolument semblables, mais inverses, il a suffi, pour en donner l'illusion, de répéter la même série en sens inverse.



LE THÉATRE OPTIQUE. — La représentation.

Outre la saynète que représente notre gravure, M. Raynaud a composé :

Un bon bock, scène comique à trois personnages. La bande comprend 700 images, a une longueur de 50 mètres et la projection dure de 12 à 15 minutes.

Le Clown et ses chiens, intermède, avec 300 images sur une bande de 22 mètres de longueur. La projection dure de 6 à 8 minutes.

Pauvre Pierrot, pantomime à trois personnages, avec 500 images sur une bande de 36 mètres, durant de 10 à 12 minutes.

Tel est le répertoire du petit théâtre, répertoire qui s'agrandira certainement le jour où son auteur pourra employer la photographie pour fixer ses différentes poses et n'aura plus besoin de les dessiner toutes.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — E. KAPP, imprimeur, 83, rue du Bac.

ART CYNÉGÉTIQUE

LA CHASSE AUX CANARDS

Quand la chasse au gibier noble, le lièvre, la perdrix, la caille ou le faisan est fermée de par les règlements administratifs, il reste encore dans certains pays, et sous des conditions spéciales, une certaine latitude pour les amateurs de se livrer au sport si passionnant de la chasse. Par ces temps de froids invraisemblables que nous venons de traverser, les oiseaux migrateurs et les espèces passagères telles que les canards fournissent un gibier très estimé et dont la poursuite offre un intérêt non moins captivant. Qui n'a pas aperçu, au cours d'une journée d'hiver ou, à la tombée de la nuit, sur les étangs ou les marais à demi gelés, le vol si caractéristique de ces palmipèdes? Au ras de la surface, au loin, un triangle sombre glisse, c'est une troupe de canards qui, comme on le sait, progressent en conservant invariablement cette figure géométrique, sous la direction d'un mâle conducteur.

Le canard sauvage, dont le plumage est quelque



LA CHASSE AUX CANARDS.

peu dédaigné au point de vue commercial, n'en est pas moins un oiseau qui mérite de fixer l'attention. Il est, en effet, paré des plus chaudes couleurs. Un riche vert émeraude, à reflets d'acier poli, brille sur la tête et le cou du mâle. En dessous est un petit collier blanc; le reste du cou, sur le devant et les côtés, est d'un beau brun pourpré ainsi que la poitrine; le dessus du cou est rayé de noirâtre sur un fond gris, de même que le dos, les flancs et le dessous du corps; le croupion est d'un noir tirant sur le vert foncé; les ailes grises sont rehaussées d'une large bande d'un bel azur éclatant, bordée en haut et en bas d'un gros bleu velouté et brillant. Les pennes de la queue sont grises et teintées de blanc à l'extrémité. Toute une gamme harmonieuse s'épanouit sur ce plumage.

Les variétés du canard sauvage sont assez nombreuses, et cette espèce est actuellement partagée en deux tribus distinctes: l'une qui a conservé sa liberté, l'autre, domestiquée, qui se propage dans nos basses-cours. La portion de l'espèce restée libre se rencontre sous toutes les latitudes. Elle ne fait que passer et repasser en hiver dans nos pays et va s'enfoncer dans les régions du nord. Ce sont des oiseaux très défiants. Ils se reposent sur l'eau et on les y voit souvent, la tête reployée sous une aile, dans l'attitude d'un oiseau qui dort, mais il y en a toujours un de la bande qui veille à la sûreté commune et donne l'alarme dès qu'il y a péril. Aussi sont-ils fort difficiles à surprendre, et la chasse aux canards est une de celles qui exigent le plus de précautions et de patience.

On les reconnaît la nuit au sifflement de leur vol. Ils quittent les eaux peu de temps après le coucher du soleil, et c'est ordinairement la nuit qu'ils voyagent et recherchent leur nourriture. Vivant presque toujours en société, ils se nourrissent de petits poissons, de grenouilles, d'insectes aquatiques et de

graines des plantes marécageuses. Quand les eaux stagnantes commencent à se couvrir de glace, ils s'abattent sur les rivières. Ils se trouvent fort bien des hivers les plus âpres; et lorsque le temps s'adoucit dans les climats tempérés, ils remontent vers les régions septentrionales. Leur départ de nos pays n'est pas général; il en reste toujours un certain nombre qui passe l'hiver en France.

Les *canards sauvages* proprement dits apparaissent vers la mi-octobre par petites volées, mais aux premières gelées leurs bandes deviennent très nombreuses. On les rencontre encore au mois de mars et dans le courant d'avril.

Parmi les espèces qui fréquentent nos climats, il faut citer :

Le *tadorne*, assez rare; le *siffleur* ou *vingeon*, dont la voix peut être comparée au son du fifre. La chair de ce dernier est très estimée.

Puis viennent le *chipeau*, le *pilet à longue queue* ou *canard de mer*, la *sarcelle*, qui arrive au printemps; la *sarcelline*, habitant chez nous depuis octobre jusqu'en avril.

Le *souchet* fait entendre un cri grave que l'on a comparé au craquement d'une crécelle tournée par petites secousses. Sa chair est tendre et savoureuse.

Vient ensuite le groupe des canards maritimes, au premier rang desquels il faut placer l'*eider*, très rare chez nous, dont le duvet fournit l'*édredon* commercial.

La *macreuse*, qui niche dans les herbes de nos marécages, le *milouin*, qui habite l'été dans le nord de l'Europe, arrive par pelotons serrés vers le mois d'octobre, mais sans tracer dans son vol des lignes inclinées ou triangulaires comme le font les canards sauvages. On le reconnaît aussi à son cri, une espèce de sifflement que l'on croirait provenir de quelque gros serpent, enfin le *canard morillon* est une espèce commune que l'on chasse au moyen de filets tendus dans l'eau. Ce canard quitte nos contrées pendant les grands froids et reparaît en mars.

Quels sont maintenant les procédés de chasse? On n'a en vérité que le choix, car ils sont nombreux. Le plus communément employé est le fusil.

Quand on a reconnu dans un étang une couvée de canards sauvages, dont les jeunes se promènent à la tombée de la nuit, on attache une cane domestique par une patte avec une ficelle à un piquet fixé sur les bords de l'étang, de manière qu'elle ait la liberté de se promener un peu dans l'eau. Le chasseur se tient à l'écart, et aussitôt que l'animal captif se met à caneter, les jeunes canards qui croient reconnaître leur mère s'approchent, et il est facile de les tuer à coups de fusil. Si on veut les capturer vivants, on n'a qu'à jeter sur l'eau aux environs de l'endroit où est fixée la cane, des hameçons garnis de mou de veau ou de morceaux de chair, qui servent d'appât aux canards sauvages.

Sur les marais, au commencement de l'automne, il y a presque toujours des canards sauvages. On se fait conduire en bateau pour pénétrer sans bruit dans les joncs où se repose le gibier. On finit par s'approcher des oiseaux suffisamment pour pouvoir les tuer au vol. Ceux qui échappent, reviennent peu de temps après dans les environs, et avec les mêmes précautions on réussit à en abattre encore. Le canard ne s'éloigne pas en s'enlevant autant qu'un oiseau qui file droit à tire d'aile, et le chasseur à tout autant de temps pour ajuster un canard qu'une perdrix.

Le meilleur moyen de chasse est encore l'affût. Pendant l'hiver, et surtout dans les jours de gelée, les canards circulent et sont en mouvement plus que dans tout autre temps. Alors il suffit de les attendre à la tombée du jour sur le bord des petits étangs, et on les tire au vol ou à leur chute. Lorsque les eaux sont prises par les glaces, on se met à l'affut auprès des rivières ou des sources qui ne sont pas gelées.

La chasse à la *hutte*, appelée en Normandie chasse au *gabion*, est celle qui détruit le plus de canards. Le gabion est une petite cabane très basse pouvant contenir deux personnes, et construite dans un marais avec des branches recouvertes de terre et plaquées de gazon. On l'établit près d'un endroit où il y a une dépression de terrain et où l'on amène l'eau de quelque fossé; cela forme une petite mare de 18 à 20 mètres de diamètre, à l'extrémité de laquelle est la hutte qui doit être avancée de quelques pas dans l'eau et sur un sol assez exhaussé pour qu'on puisse y être à sec.

Le chasseur se munit de deux ou trois *appelants*, un canard et deux canes domestiques, qu'on place dans l'eau à quelque distance du bord et qui sont attachés par la patte avec des ficelles de 1 mètre de longueur, à des piquets qui ne dépassent pas la surface de l'eau. Le chasseur a des bottes pour cette opération ainsi que pour gagner sa hutte; il est accompagné d'un chien pour aller chercher les canards qui seront abattus.

Il attend que des canards ou autres oiseaux aquatiques, qui sont attirés par la voix des appelants, viennent descendre dans la mare où il les tue à coups de fusil par des meurtrières pratiquées dans la paroi de la hutte. Il est bon, pour cette chasse particulière, de se munir d'un long fusil construit à cet effet, connu sous le nom de canardière.

Cette chasse dure depuis le commencement de novembre jusqu'a la fin de mars et ne se fait que la nuit, excepté dans les premiers jours de gelée ou de dégel. Elle se pratique aussi sur les bords des rivières, dans les endroits où les eaux sont dormantes, et au lieu de hutte on peut profiter des creux que présentent parfois les bords escarpés du cours d'eau, et ainsi, avec des fusils de gros calibre, en tirant sur une bande, on peut tuer cinq ou six canards d'un seul coup.

Comme on le voit, les moyens de destruction employés contre les canards sauvages sont nombreux et, de plus, très perfectionnés, si bien que, pendant la saison rigoureuse, c'est un gibier qui abonde sur les tables des chasseurs. Comme la chair en est très délicate, c'est un mets fort recherché et qui, malgré son abondance, n'en reste pas moins d'un prix trop élevé pour bien des bourses.

M. ROUSSEL.

ART NAVAL

LA NAVIGATION ÉLECTRIQUE

En même temps que l'on poursuit la réalisation de la traction électrique des trains sur les voies ferrées au moyen des courants électriques, substitués à la vapeur, on s'occupe de l'application de l'électricité à la propulsion des navires. On entrevoit déjà les navires embarquant comme source de force motrice, non du charbon, mais de l'électricité. Le charbon qui charge actuellement nos navires à vapeur a, en effet, bien des inconvénients. Il est lourd, il est malpropre, il est cher. Il disparaît au fur et à mesure de la marche du navire, dont il change, par cette diminution de poids, les conditions d'équilibre où il se trouvait au départ.

Le moment n'est pas cependant encore venu où la substitution de l'énergie électrique au charbon sera réalisée, mais les études se poursuivent, et il est intéressant d'en suivre le cours.

Comme il ne faut procéder que du petit au grand, on a saisi l'occasion d'expérimenter sur des embarcations ce qui sera appliqué un jour à des bâtiments. C'est la navigation de plaisance qui est venue fournir ce moyen d'expérimentation. La navigation de plaisance est aujourd'hui tellement répandue, qu'elle a de bonne heure reçu les applications des appareils scientifiques, et depuis vingt ou trente ans on construit des canots à vapeur qui servent aux exercices du sport nautique. Mais à la vapeur on commence à substituer l'électricité, et ces modestes bateaux offrent un moyen fort à considérer d'étudier l'application du moteur électrique à la navigation. On trouve là un essai en grand, bien supérieur à celui que peuvent offrir les modèles réduits, et on reconnaît par la pratique journalière les inconvénients et les avantages du nouveau moteur, ainsi que les risques et les dépenses.

La navigation électrique s'est développée surtout en Angleterre, et la Tamise est aujourd'hui sillonnée par un assez grand nombre d'embarcations mues par l'électricité. L'absence de fatigue pour l'amateur et la douceur du mouvement sont les principaux avantages qui ont mis en faveur ce sport scientifique. Les Sociétés Immisch, Woodhouse et Rawson, qui ont donné la première impulsion à cette industrie nouvelle, possèdent aujourd'hui chacune environ trente embarcations, qu'elles mettent en location quotidienne, mensuelle ou de saison aux touristes désireux de faire le trajet de Londres à Oxford, soit environ 95 kilomètres. Le long du trajet, les constructeurs ont établi des stations électriques pour la charge des accumulateurs.

La Société Woodhouse et Rawson possède quatre stations, dont une flottante, dans le trajet de Kew à Oxford. L'une des trois stations permanentes, située à Kew-Bridge, comporte une machine à vapeur verticale à haute pression actionnant deux dynamos : 1° une dynamo Elwell Parker à 8 bobines, tournant à 1,800 tours et fournissant un courant de 40 ampères, avec une force électromotrice de 160 volts; 2° une dynamo Siemens, fournissant à 100 tours un courant de 40 ampères sous 120 volts.

La station flottante est la plus importante. Agencée dans une barque, elle comporte une machine à vapeur actionnant deux dynamos Elwell Parker : l'une de 150 volts et 50 ampères, l'autre de 130 volts et 40 ampères.

En 1892 la Société Immisch a fait transporter dans l'un des lacs du comté de Lancastre les quatre bateaux qui avaient figuré en 1890 à l'Exposition d'électricité d'Édimbourg, où ils transportèrent plus de soixante-quinze mille voyageurs. En même temps, on créa, pour les alimenter, une usine hydraulique, actionnée par une turbine Girard. Les bateaux ont 12 mètres de longueur, $1^m,80$ de largeur et $0^m,63$ de tirant d'eau; ils pèsent, avec machine, 3 tonnes 5 en dehors de l'eau et peuvent transporter quarante voyageurs. La batterie d'accumulateurs a une capacité de 120 ampères-heure et est composée de 50 éléments. Le moteur pèse 155 kilogrammes, sa vitesse est de 750 tours par minute sous un courant de 100 volts et 32 ampères, et il imprime à l'embarcation une vitesse de 9 kilom. 5 à l'heure; à la vitesse ordinaire de 7 kilomètres, il tourne à 510 tours sous 50 volts et 23 ampères. La batterie est donc susceptible de fournir quatre heures de pleine marche. Devant le succès obtenu par ce genre de sport, la Société a fait étudier diverses dispositions qui permettront de doter le canal de Manchester d'une flottille électrique

La Société Woodhouse et Rawson a, de son côté, fourni une chaloupe à l'administration des docks de Chatham pour le transport de quarante à cinquante soldats. Cette chaloupe a $11^m,55$ de longueur, $2^m,55$ de largeur, $1^m,35$ de profondeur; elle possède deux mâts et une batterie de soixante-douze accumulateurs susceptible, en fournissant un courant de 35 ampères à un petit moteur de 7 chevaux, de lui faire faire un trajet de quatre heures, à raison de 15 kilomètres à l'heure.

Le ministère de la Marine française a acheté en Angleterre, en 1892, une chaloupe électrique destinée à naviguer sur les rivières du Tonkin.

Le succès de la navigation électrique inaugurée en Angleterre a donné l'idée de transporter ce mode de navigation sur la Seine. L'usine Woodhouse et Rawson, de Londres, a envoyé à Asnières, en 1892, une embarcation de plaisance, l'*Eclair*.

Comme il existe à Asnières une station d'électricité, MM. Woodhouse et Rawson ont pu faire avec leur système une expérience sur la Seine.

La marche de l'*Eclair* était silencieuse, exempte de trépidations, et l'on a beaucoup apprécié l'absence de chaleur que dégage toujours un moteur à vapeur ou à pétrole.

L'*Eclair* mesure 11 mètres de longueur sur $1^m,20$ de largeur avec $0^m,45$ de tirant d'eau. Son poids total est de 4 tonnes, voyageurs non compris; il y a place pour vingt personnes sur une banquette établie le long des bords.

L'énergie électrique est empruntée à une batterie

de 40 accumulateurs Epstein de 3 éléments chacun, montée en série sur un moteur Woodhouse et Rawson.

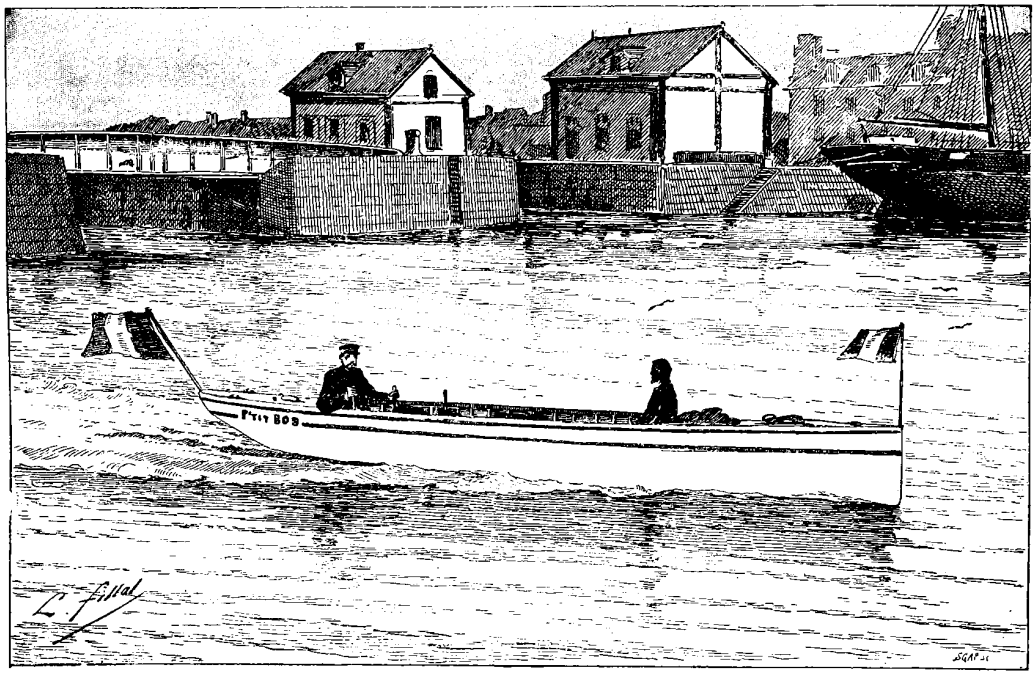
Ces accumulateurs sont construits par la maison Woodhouse et Rawson; ils présentent, outre une grande capacité électrique, une résistance remarquable à l'action destructive des courants de charge ou de décharge trop intenses.

Les accumulateurs sont renfermés dans une boîte d'ébonite; chaque groupe pèse 25 kilogrammes brut: c'est donc un poids total brut de 1,000 kilogrammes d'accumulateurs qu'emporte le yacht.

Le moteur, d'une puissance de 2 chx.5, ne présente rien de particulier, si ce n'est qu'il est muni de balais en charbon. Il fonctionne sous 80 volts au début et 70 à la fin de la course avec un courant de 25 ampères. Dans ses conditions de vitesse maxima, 12 kilomètres à l'heure, il imprime à une hélice à deux branches, directement couplées sur son arbre, une vitesse de 300 tours à la minute.

Ce yacht peut fournir à grande vitesse une marche non interrompue de cinq à six heures, soit un parcours de 70 kilomètres. A demi-vitesse (6 à 8 kilomètres à l'heure), la course peut être portée à 100 kilomètres.

On recharge les accumulateurs à Saint-Ouen-les-



LA NAVIGATION ÉLECTRIQUE. — Le *P'tit-Bob* dans la rade de Cherbourg.

Docks; l'usine de la *Société pour le travail électrique des métaux* a établi à cet effet un branchement sur la berge de la Seine. L'opération dure de trois à quatre heures avec un courant de 50 ampères vendu 0 fr. 80 le kilowatt-heure.

Si cet essai réussit, la Société Woodhouse et Rawson amènera à Paris d'autres embarcations électriques.

Avant de quitter les embarcations électriques, nous devons signaler le *P'tit-Bob*, que représente notre gravure.

Ce canot a été construit à Cherbourg, sur les plans du lieutenant de vaisseau Chapelle et c'est dans le port du commerce qu'il a été essayé. Son moteur se compose d'une dynamo Edison. L'arbre de l'anneau induit se prolonge à travers le massif arrière du bateau et porte directement l'hélice de 0m,40 de diamètre et de 0m,18 de pas, qui tourne, à toute vitesse, à une allure de 1,500 tours par minute. L'énergie est fournie par 50 accumulateurs en plomb et à vase d'ébonite, pesant chacun 13 kilogr. 50. Ces accumulateurs sont partagés par moitié en deux séries qui peuvent être groupées en tension ou en quantité, au moyen d'un commutateur particulier.

Grâce à la position de ses accumulateurs et malgré sa faible largeur, *P'tit-Bob* est très stable. La manœuvre s'effectue au moyen de trois leviers : un pour actionner le gouvernail; un autre pour renverser le courant dans la dynamo; un troisième enfin pour commander le coupleur et faire tourner la machine à la grande ou à la petite vitesse.

Comme on le voit, c'est très simple, et cette simplicité même fera sans doute beaucoup pour l'adoption, dans la navigation de plaisance, de ces nouveaux moteurs.

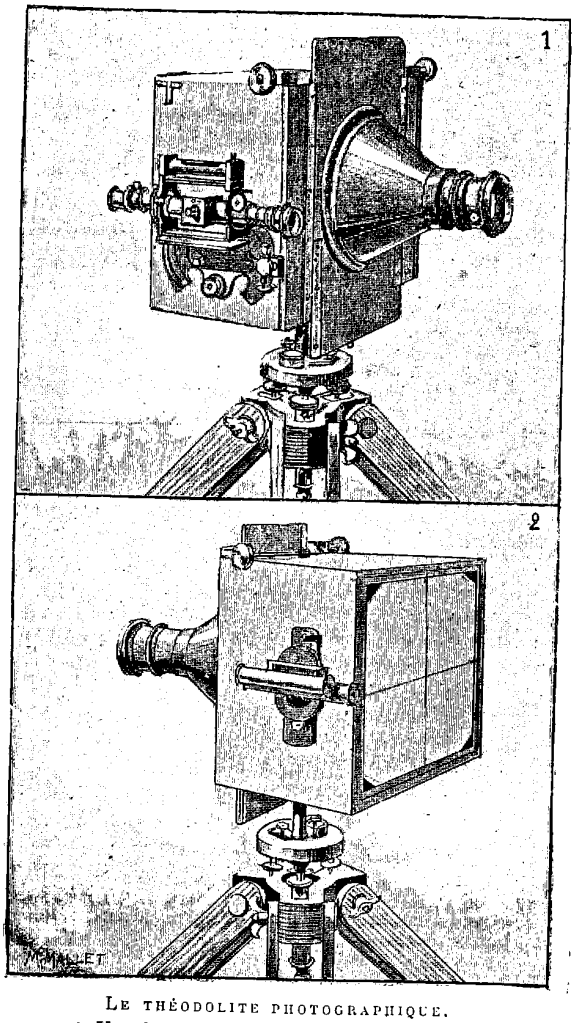
LOUIS FIGUIER.

GÉODÉSIE

—

LE THÉODOLITE PHOTOGRAPHIQUE

Ce remarquable appareil, imaginé par le colonel Laussedat en 1854, lorsqu'il n'était que simple capitaine, et décrit à cette époque dans *Le Mémorial de l'officier du génie*, a été l'objet de la conférence que ce savant officier a faite, le 18 février 1892, au Conservatoire des Arts et Métiers, dont il est le directeur. Il n'a été présenté à l'Académie des sciences sous sa forme définitive que le 6 février dernier après avoir reçu quelques perfectionnements importants. C'est donc la première fois qu'on peut lire dans un journal scientifique une description complète d'un instrument réalisant une des plus belles conceptions du grand Arago. En effet, ce secrétaire perpétuel véritablement illustre de l'Académie des sciences avait annoncé, en décrivant les premières épreuves photographiques mises sous ses yeux par Daguerre, que la géodésie tirerait bientôt parti d'une admirable invention où le public ne voyait encore qu'un nouveau moyen de dessiner des portraits et des paysages.



LE THÉODOLITE PHOTOGRAPHIQUE.
1. Vue de l'objectif. — 2. Vue du verre dépoli.

Cette application, véritablement française à tous les points de vue, a été employée sous le feu de l'ennemi par le colonel Laussedat, opérant *lui-même*, pour tracer le plan géométral des travaux que l'ennemi avait élevés autour de Paris, avec une habileté à laquelle nous avons été condamnés à rendre hommage.

Par une coïncidence remarquable, M. le colonel Laussedat a mis sous les yeux des membres de l'Institut les résultats obtenus au Canada, avec sa méthode, pour le service géographique d'une colonie dont nous sommes séparés depuis cent trente ans, le jour même où le colonel Passot, commandant du service de la carte d'état-major français, prenait possession de son siège. Comme le faisait observer spirituellement le *Petit Journal*, c'était dans le pays que Voltaire appelait dédaigneusement quelques arpents de neige, que l'on avait appliqué, pour la première fois, la brillante invention d'un officier français. Les travaux des descendants de ces héroïques compatriotes si gaiement abandonnés, viennent démontrer que, depuis longtemps ces procédés permettent à la France de dresser rapidement, sûrement, économiquement, la carte des provinces les plus torrides de son nouvel empire colonial, précieuses conquêtes que l'on doit s'attacher à bien connaître, si l'on veut plus tard les bien défendre.

Le théodolite photographique se compose d'une chambre noire portative, chambre noire que nous n'avons point à décrire, après les explications données par M. Dillaye, et des éléments d'un véritable théodolite que l'on voit attachés à la face *a* de la figure 1.

Si l'on veut se borner à prendre des vues artistiques ou des portraits, on laisse ces accessoires dans leur boîte, et l'on opère de la manière que chacun connaît, avec un pied excellent, très solide et disposé de telle façon que l'on peut donner à l'axe de rotation une position tout à fait verticale. Au contraire, si l'on doit exécuter des opérations ordinaires d'arpentage, on démonte la chambre noire et on place la lunette sur son pied. On a donc deux instruments réunis en un seul, d'un poids très minime, que l'on peut soulever facilement d'une main, et que l'on porte sur le dos, presque sans s'en apercevoir.

Dans le cas où des voyageurs explorent photographiquement une contrée inconnue, nous ne saurions trop les engager à faire figurer le théodolite photographique dans leurs bagages. En effet, à l'aide d'opérations simples, ils recueilleront les éléments nécessaires pour déterminer ultérieurement les coordonnées

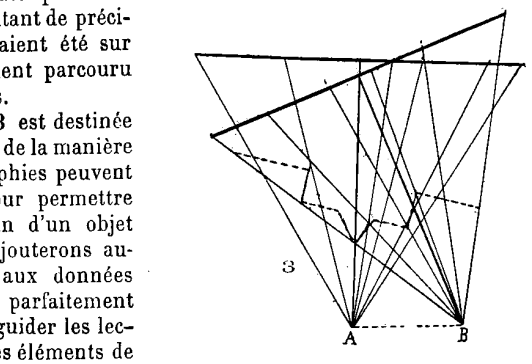
géographiques de la station où ils opéraient. De plus, en prenant de différentes stations un nombre suffisant de vues d'un même objet éloigné, ville ou montagne, ils pourront en dresser le plan lorsqu'ils seront de retour dans leur pays. S'ils ont conservé les éléments numériques de leurs observations le travail pourra être exécuté par des géomètres avec autant de précision que s'ils avaient été sur le terrain et l'avaient parcouru dans tous les sens.

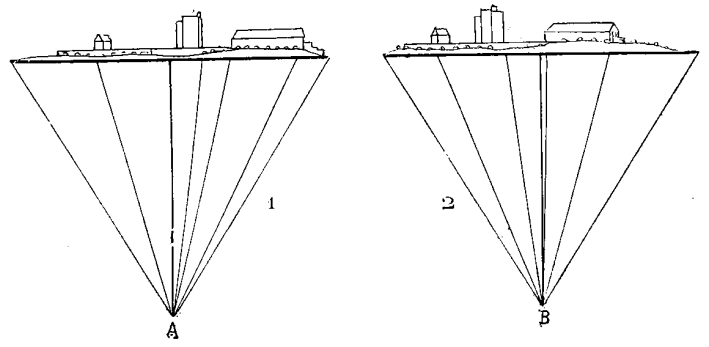
Notre planche 3 est destinée à donner une idée de la manière dont les photographies peuvent être combinées pour permettre de tracer le plan d'un objet éloigné, nous n'ajouterons aucune explication aux données de la légende, parfaitement suffisantes pour guider les lecteurs possédant les éléments de l'arpentage, et se rendant compte de la manière dont s'exécutent les grandes triangulations géodésiques.

Il est cependant indispensable de faire remarquer que la lunette de la figure 1 est pourvue d'un réticule à trois fils permettant de déterminer en grandeur absolue le rayon vecteur du point que l'on a comme signal et autour duquel on établit un nombre de stations plus ou moins considérables suivant sa hauteur et son importance, et le nombre de détails que l'on veut mettre sur la carte.

L'inclinaison de la lunette peut être également déterminée à l'aide d'un limbe gradué, dont la position est toujours verticale, de sorte que le déplacement du limbe donne la réduction à l'horizon de tous les angles de l'espace.

Sauf les observations nécessaires pour placer la station sur la carte, toutes les visées sont pour ainsi dire faites dans le cabinet à l'aide des procédés simples que nous avons essayé de faire comprendre dans notre légende.





LE THÉODOLITE PHOTOGRAPHIQUE.

La fig. 1 représente une vue photographique du fort de Vincennes. Ce cliché a été pris perpendiculairement au rayon allant du centre de l'objectif au drapeau du donjon, dans une orientation et à une distance déterminées à l'aide de la boussole et de la stadia fixées aux parois de la chambre obscure.

La fig. 2 seconde vue photographique prise du même objet dans les mêmes conditions. Les rayons de la figure 1 représentent les lignes vues du point A aux différents points saillants du fort, que l'on peut reconnaître des deux stations. Tous ces angles sont la réduction à l'horizon des angles d'espace obtenus à l'aide du théodolite photographique.

La fig. 3 tracée sur l'épure donne par l'intersection des lignes homologues, c'est-à-dire tirées vers les mêmes points saillants, la position des dits points saillants. En reconnaissant ces différents points, on a le plan cherché.

Les deux centres A et B sont placés dans l'épure comme ils le sont sur le terrain.

Si l'on veut tracer une carte il faut placer sur l'épure tout le réseau des centres de station, ce qui est toujours possible en suivant les avis précédents.

D'après un tableau que le colonel Laussedat a bien voulu nous communiquer, et dans lequel il a résumé les résultats obtenus autour de Paris, par le commandant Savarry, chef des travaux graphiques de l'École polytechnique, on peut déterminer en moyenne vingt-cinq points différents par chaque cliché photographique levé instantanément. Le nombre des mesures angulaires prises effectivement sur le terrain est donc réduit à 4 pour 100 seulement de sa valeur.

La carte du Canada représentant le district des montagnes Rocheuses, dans les environs de Port-National, dépasse les limites d'une simple expérience. Sur une feuille grand-aigle elle représente une superficie d'environ 7,000 kilomètres carrés. Elle a été exécutée en quatre années par une seule brigade armée du théodolite photographique, qui permettait de recueillir en trois mois de tournées, faites naturellement pendant la belle saison, assez de documents pour calculer et dessiner pendant toute l'année. La dépense n'a pas dépassé 15 francs par kilomètre carré, pour tracer des courbes de niveau se succédant de 30 en 30 mètres dans une région dont les altitudes extrêmes vont jusqu'à 3,500 mètres. Ce n'est pas à beaucoup près le quart de ce qu'a coûté la carte d'état-major français sans compter la solde des officiers et des agents militaires.

La figure 2 donne la vue de deux faces verticales de la chambre noire. L'une est occupée par une glace dépolie sur laquelle on a tracé la ligne de terre, et la verticale de l'objectif. A l'autre face sont attachées deux petites lunettes, l'une est un simple viseur, l'autre, par un artifice, sert à déterminer exactement la direction du méridien magnétique, élément essentiel pour connaître l'orientation du cliché que l'on va prendre.

Grâce à ces deux lunettes, l'opérateur ne saurait éprouver aucun embarras pour tracer sur son épure la direction des clichés photographiques correspondant aux différentes stations.

Ces deux lunettes sont en cuivre, tandis que la première est en aluminium, ainsi que le cercle gradué sur lequel on lit les angles faits avec le plan horizontal. Grâce à cet emploi intelligent de deux métaux dont le poids spécifique est très différent, la chambre noire est en parfait équilibre.

Les Allemands, qui ont essayé d'imiter le théodolite photographique et même de se l'approprier, ont produit des instruments lourds et grossiers, difficiles à manœuvrer. Comme ils n'ont pas eu l'idée d'établir cet équilibre d'une façon utile, ils ont naïvement remplacé les deux lunettes de la figure par un simple contrepoids.

Si les ingénieurs qui ont procédé à la rédaction du projet de percement de l'isthme de Panama avaient pensé à adopter les théodolites photographiques, qui existaient déjà, ils n'auraient point été exposés aux surprises qui ont coûté tant de millions et ils n'auraient point attendu tant d'années pour connaître le profil granitique de la Culebra.

Mais si la méthode est nouvelle, et si même la forme définitive donnée à l'instrument est pour ainsi dire d'hier, quelques voyageurs français ont déjà su en tirer un parti remarquable dans leurs explorations. C'est ainsi que le Dr Le Bon a pu, en six mois, prendre des mesures précises sur une centaine de monuments répartis sur 40,000 kilomètres carrés de surface. Il lui a suffi de ce court laps de temps pour faire connaître la vérité sur ces chefs-d'œuvre d'un art disparu, dont les proportions n'étaient connues que par des récits où l'exagération jouait autant de rôle que la réalité.

On peut dire que les méthodes dont nous avons essayé de donner une idée complète ne sont pas françaises seulement parce que le colonel Laussedat a su leur donner leur forme définitive, mais aussi parce que, comme l'auteur l'a fait lui-même, elles sont l'application des procédés imaginés au commencement de ce siècle par Beautemps Beaupré, notre grand géographe, dont les travaux ont produit dans l'hydrographie une révolution analogue à celle qui se prépare dans la géodésie.

En effet, les profils des côtes obtenus d'une façon exacte à l'aide d'instruments à réflexion permettant de déterminer la valeur des angles, sont les équivalents de véritables clichés photographiques. La surface des eaux, surtout lorsque le navire est un peu éloigné, remplit, ce qui peut paraître assez singulier aux personnes étrangères aux merveilles de la photographie, le rôle d'un véritable plan de projection, et son intersection avec le rivage représente la ligne de terre.

Dans ces conditions, toutes les particularités du rivage peuvent être reproduites avec la plus grande facilités sur les plans que l'on dessinera ensuite.

W. DE FONVIELLE.

LA SCIENCE DANS L'ART

ARMATURES DE STATUES

Notre collaborateur, M. V.-F. Maisonneufve, a donné à nos lecteurs (1) des renseignements très nets et très précis sur les sculpteurs praticiens, qui taillent dans le marbre les statues que les artistes ont façonnées au moyen de la terre glaise. Nous voulons aujourd'hui faire assister le lecteur à la longue suite de travaux par laquelle doit passer une statue avant de sortir des mains de l'artiste et d'être livrée au praticien.

Tout comme le peintre ou le dessinateur qui, avant d'entreprendre un grand tableau, doit faire une esquisse, si réduite et si simple qu'elle soit, le sculpteur, avant de façonner une grande statue, doit fixer son idée en une petite figurine, d'après laquelle il modèlera ensuite son œuvre. Cette petite figurine, à peine ébauchée, à peine dégrossie, ne sera point servilement suivie dans la suite par le sculpteur : c'est moins un modèle qu'une indication vague qui sert à fixer une idée que l'artiste craint de voir s'échapper. Cette figurine, facile à modifier, puisqu'elle est petite, sera d'ailleurs remaniée à plusieurs reprises avant de guider le sculpteur dans son œuvre.

Quoi qu'il en soit, l'artiste, après avoir conduit son esquisse au point qu'il désire, songe à édifier sa statue en vraie grandeur. Il est bien entendu qu'il se sert toujours de terre glaise, éminemment malléable, et qu'il peut modifier à volonté. Malheureusement l'argile, qui se laisse facilement pétrir, est lourde et durcit lentement, ce qui est une qualité pour le modelage, mais ce qui, dans certains cas, devient un inconvénient. Si l'artiste doit, en effet, façonner une figure de grandeur naturelle, par exemple, il est probable que la terre glaise, sous son propre poids, s'affaissera peu à peu si elle n'est soutenue par une charpente intérieure et qu'il sera impossible d'écarter les bras du corps.

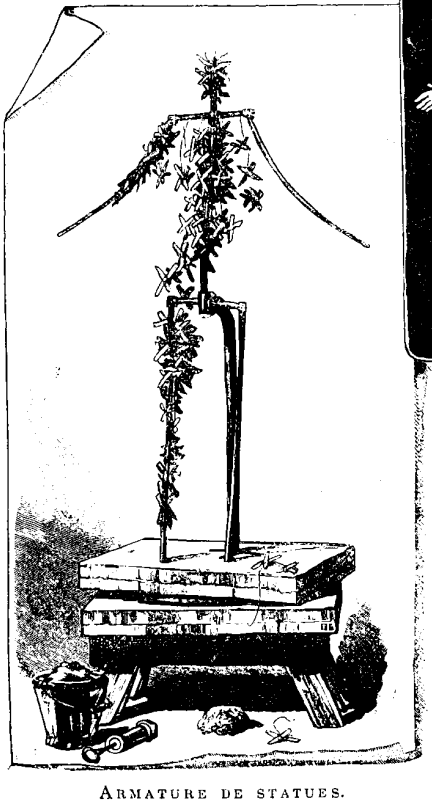
Aussi faut-il recourir à quelques artifices et le sculpteur, avant de se mettre au travail, doit-il construire une charpente, un bâti, dont les dimensions soient proportionnées à la statue à exécuter. Notre gravure donne une idée nette de ce que peut être cette charpente pour une statue représentant un Christ les bras ouverts. Des tiges en fer et des tubes en plomb serviront de soutien à la glaise qui représentera le corps et les bras. Les tubes en plomb possèdent une propriété très avantageuse, c'est leur souplesse qui permet de varier à volonté leur direction et leur flexion. Malgré ces précautions, la terre glaise pourrait encore glisser le long des supports et s'affaisser ; il faut la maintenir contre l'armature. Tout le long du bâti on attache, de place en place, de petits groupes de croix de bois réunies par des fils et sur lesquelles l'argile se trouvera arrêtée. Bien entendu, ces croix sont réparties très différemment

(1) Voir la *Science illustrée*, tome X, p. 353.

sur toute la hauteur de la statue, suivant l'épaisseur de terre glaise que chaque partie aura à supporter.

Toutes les tiges métalliques sont ensuite recouvertes d'un vernis qui les préservera de la rouille et la charpente est dressée sur un solide socle de bois, dans lequel elle est scellée de façon à présenter un ensemble très rigide. Le socle est lui-même posé sur un disque pouvant tourner autour de son centre, de façon que le sculpteur n'aie jamais besoin de se déranger pour travailler à son œuvre.

Maintenant que tout est préparé, il va falloir que le sculpteur se mette à l'œuvre et commence à façonner sa statue. Supposons que l'artiste ait à exécuter la figure que représente notre gravure, un personnage drapé; par quoi va-t-il commencer? Il est une comédie dans laquelle un peintre, s'excusant d'avoir des torses nus sur ses toiles, allègue qu'il faut bien dessiner ainsi les personnages avant de les habiller. C'est là une plaisanterie classique qui est excellente lorsqu'il s'agit d'un tableau, mais qui n'aurait pas le sens commun s'il s'agissait d'une statue.



ARMATURE DE STATUES.

En effet, le statuaire doit exécuter sa figurine nue avant de la draper, et c'est assez facile à comprendre. Quelque nombreuses que soient les parties recouvertes par le manteau dans la statue qui nous sert d'exemple, il en est cependant quelques-unes où le corps se trouve exposé aux regards. Dans ces conditions, pour que les proportions exactes soient rigoureusement observées, pour que l'œil ne perçoive qu'un ensemble harmonieux, il faut absolument que le corps ait été modelé nu sous la draperie qui doit ensuite le recouvrir.

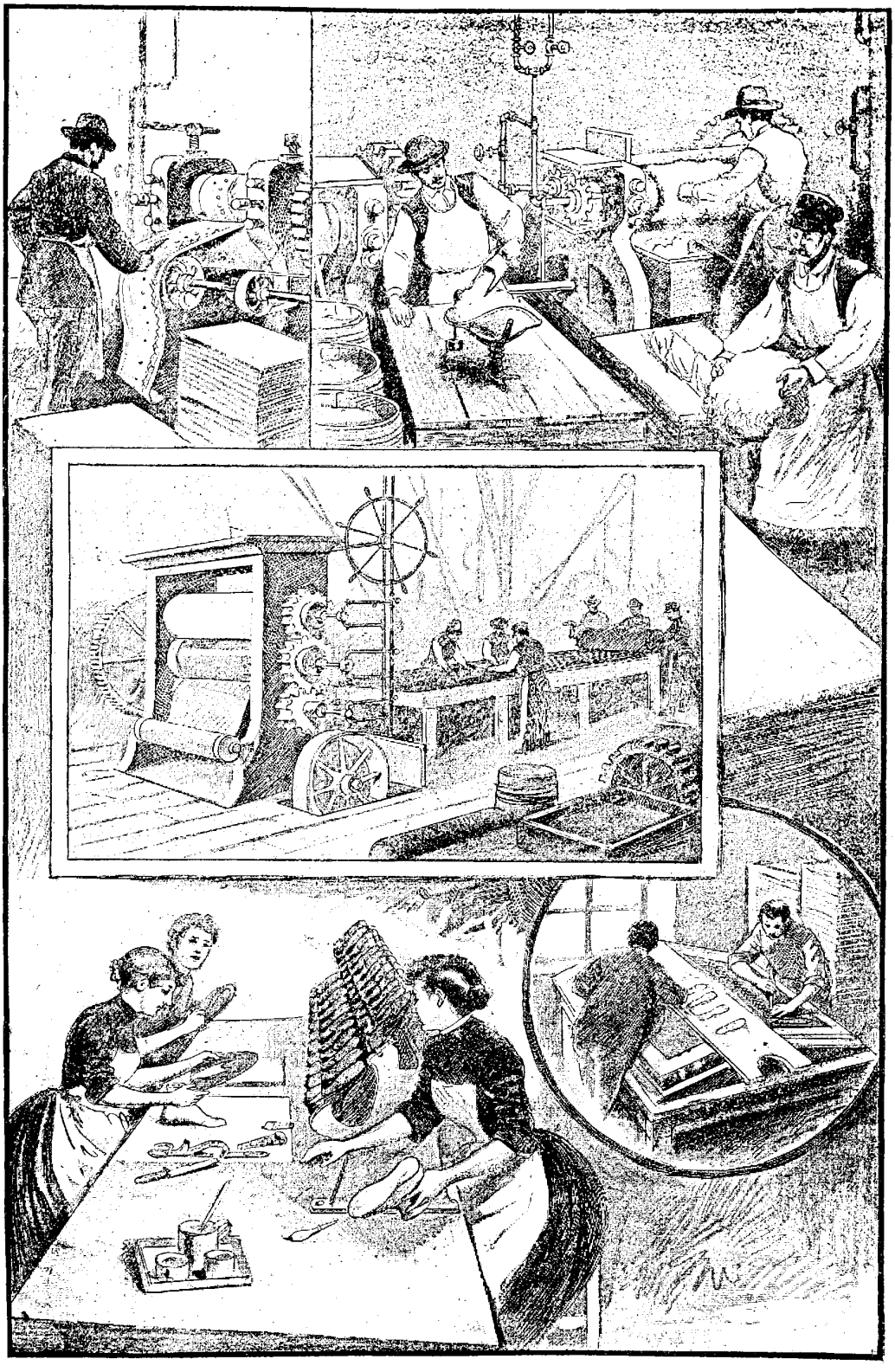
Il est bien entendu, cependant, que les parties qui seront ensuite habillées n'ont point besoin d'être aussi finies que celles qui seront exposées au regard, il suffit qu'elles soient bien proportionnées à l'ensemble de l'œuvre. Ces parties seront alors recouvertes de légères étoffes de soie mouillées; cette précaution présente pour la suite une grande utilité. En effet, lorsque l'argile aura été façonnée pour représenter les plis d'un manteau, il est de toute nécessité que l'artiste, en remaniant ce vêtement, en ajoutant ou retranchant de la terre glaise, ne déforme point le corps qui a été modelé et sur lequel doit s'appuyer le manteau. Il sera averti de la présence du corps par cette légère étoffe de soie et s'arrangera, dès lors, pour n'en point détruire l'harmonie.



Il n'est point facile d'agencer les plis d'un manteau, d'une draperie, de façon qu'elle soit agréable à l'œil; aussi l'artiste ne se lance-t-il pas à les façonner de suite avec de la terre glaise. Il commence par essayer ses étoffes sur une petite poupée dont toutes les jointures sont soigneusement articulées, dont les membres sont exactement proportionnés et qui peut prendre toutes les positions possibles. C'est sur cette poupée, ce mannequin, auquel on a donné le mouvement même de la statue, que sera drapé le manteau. Chaque pli, chaque pan est surveillé par l'artiste, qui en change cent fois la direction avant d'être satisfait et d'avoir trouvé la disposition la plus harmonieuse et qui réponde le mieux à sa pensée. Que ceux qui trouveraient ce soin du détail oiseux et qui ne comprennent point l'importance qu'il peut y avoir à bien draper un manteau se reportent par la pensée au temps où l'on portait la toge, ils se souviendront de l'importance que les Romains attribuaient au port de ce vêtement et ils verront qu'un *sinus* plus ou moins lâche peut changer beaucoup la réputation d'un citoyen.

C'est seulement lorsque toutes ces précautions ont été prises que le sculpteur, sûr de lui, peut aborder l'exécution complète de son œuvre et la mener à bien. L'artiste se laisse sans doute aller à son imagination, mais il reste toujours astreint à des règles sévères, règles que lui rappelle son ébauche ou son mannequin, et qu'il lui faut observer sous peine d'enfanter des œuvres grotesques et ridicules.

LÉOPOLD BEAUVAL.



Fabrication des chaussures de caoutchouc. — Différentes périodes de la fabrication.

LES MANUFACTURES

Fabrication des chaussures de caoutchouc.

Avant de passer à la description des détails d'opération que nous présente une fabrication, sur une grande échelle, des souliers de caoutchouc, il n'est pas sans intérêt de jeter un rapide coup d'œil rétrospectif sur les essais d'utilisation de cette gomme appliquée aux besoins des vêtements de l'homme.

Depuis une époque reculée, la plupart des gommes de bonne qualité furent importées des Indes. En 1791, Samuel Peal breveta en Angleterre un procédé de fabrication basé sur la dissolution de cette gomme par l'essence de térébenthine, qui ne semble pas avoir été productif en résultats pratiques. Ce n'est guère qu'en 1839 que nous voyons apparaître un procédé qui n'aurait pas plus réussi que ses devanciers s'il n'avait été presque aussitôt suivi de perfectionnements très importants. Ch. Goodyear, son inventeur, traitait le caoutchouc par sulfuration, ce qui lui communiquait une odeur désagréable et ne l'empêchait pas de durcir au froid. Des expériences le convainquirent qu'une chaleur considérable donnerait aux objets fabriqués des qualités d'élasticité et de souplesse telles qu'ils pourraient être soumis à des pliages variés, sans danger de détérioration, même pendant les temps froids.

Parmi toutes les fabriques de chaussures de caoutchouc, celle de la compagnie de Boston est une des plus remarquables. Elle possède deux usines, à Malden et à Melrose, employant un personnel de 3,000 ouvriers et produisant quotidiennement 45,000 paires de souliers. L'usine de Malden, incendiée en 1875, fut rebâtie en 1876; celle de Melrose fut construite en 1882.

Nous citerons quelques chiffres qui permettront de se faire une idée de la colossale production de ces manufactures. Des ordres de 15,000 caisses de marchandises sont courants, il y en a actuellement plusieurs de 25,000 et un de 30,000 caisses.

Chaque caisse renferme en moyenne 20 paires de chaussures et une voiture en charge 500 d'un coup; on fait couramment des embarquements de 20 et jusqu'à 32 voitures à la fois, comportant, par conséquent, 320,000 paires.

Le caoutchouc brut arrive de Para, emballé dans de grandes boîtes de bois contenant environ 160 kilogrammes de matière de première qualité ou un poids double si la qualité est inférieure.

Les fragments de matière brute sont de toutes formes et grosseurs, pesant de 450 grammes à 35 kilogrammes. Avant de passer à la machine à laver ou broyeur, les blocs sont découpés par un couteau circulaire à des dimensions convenables pour le broyage. Ils traversent un certain nombre de fois ces laveurs, dont l'eau mélangée de vapeur est répandue sur le caoutchouc pendant l'opération jusqu'à ce qu'ils soient agglomérés en feuilles d'envrion $0^m,03$ à $0^m,04$ d'épaisseur, après avoir subi d'abord l'action de pétrissage de cylindres cannelés et finalement celle de cylindres à surface unie qui amincissent la feuille et la rendent plus lisse. Les machines à broyer traitent 4,500 à 6,300 kilogrammes de Para fin par jour, ou de 3,600 à 4,500 kilogrammes de qualité plus grossière.

En sortant du broyage, les feuilles sont reprises dans l'atelier de malaxage, où elles sont mélangées à du noir de fumée, du blanc d'Espagne, du soufre et d'autres ingrédients.

Elles sont laminées entre des cylindres chauffés, en plusieurs opérations successives, qui les amènent à une épaisseur finale de $0^m,012$. Ce traitement est pratiqué dans un atelier dans lequel les feuilles sont encore amenuisées à l'épaisseur exacte que requiert l'empeigne.

Une machine à calendrer recouvre de caoutchouc un rouleau de tissu.

Cette matière est employée comme doublure des souliers; la machine est douée d'une grande puissance, elle déroule environ 9 mètres par minute d'un tambour dont la largeur est $1^m,15$.

Les devants de bottes réclament un laminage en plusieurs épaisseurs; les feuilles finies sont entraînées dans un magasin supérieur par un tablier sans fin.

Les feuilles minces sont marquées d'une empreinte gravée sur un cylindre tournant, et destinées à fournir les empeignes qui sont profilés à l'emporte-pièce et à la mailloche.

Chaque ouvrier en débite en moyenne 600 à 700 paires par jour.

Les talons sont découpés à l'emporte-pièce dans des feuilles épaisses de $0^m,025$ et d'une superficie d'environ $0^m,90$ carrés, pesant à peu près 40 kilogrammes et desquelles on peut tirer 100 à 230 paires de talons. Ils sont ensuite soumis, sous la presse hydraulique, à une compression de 70 kilogrammes par centimètre carré pendant sept à huit minutes.

Vingt-cinq pièces subissent à la fois cette action, elles sortent de la presse avec le nom et un numéro d'ordre imprimés sur le fond, presque achevées, n'ayant plus besoin que d'un léger ajustage sur l'arête supérieure avant d'être attachées aux chaussures.

Les feuilles de caoutchouc qui servent à la fabrication des semelles sont variables d'épaisseur depuis $0^m,003$ jusqu'à $0^m,008$, sur une longueur légèrement supérieure à $0^m,90$. Toutes les feuilles sont empilées les unes sur les autres, mais séparées par des planchettes de bois minces, sans quoi elles adhéreraient entre elles. Les semelles sont découpées à la main, avec un outil. C'est une opération qui exige une certaine habileté. Un homme en découpe de 900 à 1,000 paires par jour.

Le laminage des semelles est fait à la machine.

Des matrices situées sur la périphérie du cylindre supérieur opèrent l'estampage du modèle sur le fond du caoutchouc. Les bandelettes de matière contiennent chacune 10 paires de semelles, elles sont placées sur de minces planches et transportées dans l'atelier de découpage sur de petits wagonnets.

Il existe une trentaine de modèles différents comportant chacun seize pointures; mais un même patron peut servir pour toutes les pointures.

Nos illustrations ne montrent qu'une branche de la manufacture de souliers et brodequins de caoutchouc, celle désignée sous l'appellation de « storm slippers », pantoufles de tempête, qui a été réalisee par le directeur général, M. Biekford.

En 1891, la production s'est élevée à 800,000 paires. Les femmes employées à la confection des chaussures en fabriquent 30 à 36 paires par jour.

Après vernissage, les objets manufacturés sont placés sur des tables d'ardoise; celles-ci sont disposées méthodiquement dans des chariots métalliques capables de contenir 210 à 500 paires de chaussures, suivant les dimensions des produits, qui les transportent dans les fours à vulcanisation où ils séjournent de six à sept heures, soumis à une température de 140° à 180°.

Les objets finis sont scrupuleusement examinés, enfermés dans des boîtes et soigneusement emballés pour être mis en vente non seulement dans les villes et villages d'Amérique, mais même dans la plupart des villes d'Europe.

Nous avons sommairement exposé les diverses phases des opérations par lesquelles passe le caoutchouc brut avant d'être transformé en chaussures. Une des opérations, la plus importante, est, sans contredit, la vulcanisation.

Les objets fabriqués en caoutchouc doivent, pour jouir de toutes les propriétés requises, posséder une élasticité qui ne s'altère pas par l'usage, ni surtout par les variations de température.

Ce résultat précieux a été obtenu par la vulcanisation du caoutchouc, nom donné à sa combinaison avec une petite quantité de soufre. On peut se servir du caoutchouc ainsi préparé, depuis les contrées les plus chaudes du globe où le caoutchouc normal, trop amolli, trop extensible et trop adhésif, était sans application, jusque dans les pays septentrionaux où le froid annulait les propriétés du caoutchouc ordinaire. C'est donc là une grande découverte et qui, seule, a permis au caoutchouc d'entrer dans le vêtement de l'homme

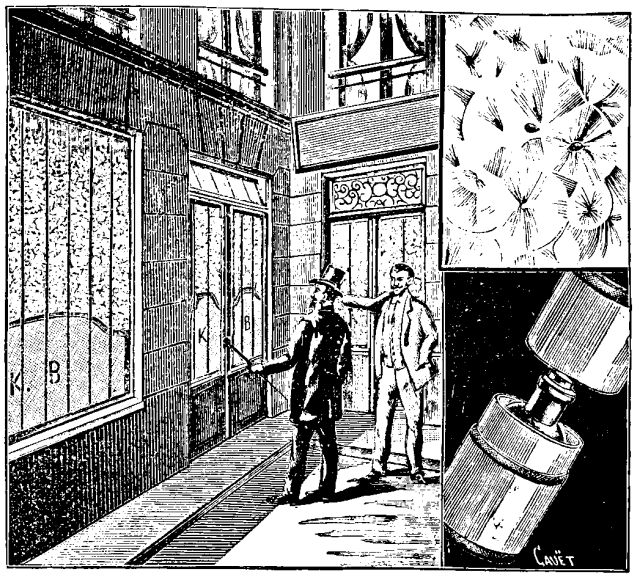
E. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

La Givrine

On connaît le procédé classique et économique qui consiste à enduire une vitre d'une couche de céruse à l'huile ou même de blanc de Meudon à l'eau lorsqu'on désire atténuer la transparence du verre tout en conservant une translucidité plus ou moins parfaite. Les verres dépolis, cannelés, striés ont été inventés dans le même but, mais ils ne laissent pas que d'être coûteux. De plus, ils s'opposent à ce qu'on restitue à la baie ainsi close la transparence qu'on désirerait lui rendre à un moment donné.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Les applications de la givrine.

La givrine remplace avantageusement la céruse et le blanc de Meudon; elle s'applique avec la plus grande facilité et s'enlève de même, et son application produit le plus gracieux effet. Comme son nom l'indique, elle détermine sur le verre qui a reçu une couche de ce produit les capricieuses arborisations, les mille combinaisons fleuries que dessinent, en hiver, sur les vitres de nos fenêtres la congélation de la vapeur d'eau enfermée dans l'intérieur des appartements. Qui n'a admiré cette prodigieuse variété dans la régularité, cette délicatesse dans l'infini détail, que présente la mince couche d'eau cristallisée qui s'étend sur la surface des vitres? La lueur du jour apparaît adoucie, d'une blancheur éclatante. Jamais verre dépoli n'a mieux arrêté le regard d'un indiscret. Tel est l'effet produit par la givrine.

Contemplé à distance, l'enduit se manifeste avec un miroitement argenté. Ce sont des cercles dont les rayons contournés irradient d'un centre plus opaque, tangents par places, se pénétrant par d'autres. Lorsqu'on saisit une plaque de fer-blanc, et qu'on la trempe rapidement dans un acide faible, qu'on emploie l'eau régale diluée, ou bien un mélange étendu d'eau, d'acide sulfurique et d'acide azotique, la couche extérieure de l'étain se dissout et met à jour la surface cristalline. C'est ce qu'on nomme le moiré métallique. La givrine copie à merveille le moiré, d'autant que l'in-

(1) Voir le n° 271.

venteur livre son produit, soit en blanc, soit teinté en rose ou en vert. Elle rappelle parfaitement l'étain cristallisé du fer-blanc que l'on colore également. Mais la givrine, colorée ou non, conserve toujours sa translucidité.

L'emploi est des plus simples. Le produit se présente sous l'aspect d'une poudre très divisée, impalpable, en suspension dans un liquide brun, qui sert à fixer le corps sur la vitre. On agite le flacon, on répand quelques gouttes dans une soucoupe. Armé d'un tampon de ouate, l'opérateur s'escrime sur la vitre, au préalable nettoyée et surtout bien dégraissée. Qu'on agisse dans un sens, dans l'autre, le résultat sera le même; il empruntera des effets inattendus à l'irrégularité même du travail.

Le liquide étalé, la vitre demeure claire, car la givrine, en petite épaisseur, est absolument transparente. Bientôt des centres de cristallisation se dessinent en blanc, allongeant leurs ramilles dentelées, semblables à ces minuscules mousses maritimes, dont on fait de si jolis herbiers. Un quart d'heure ne s'est pas écoulé, que la fenêtre est toute blanche et présente l'aspect décrit plus haut.

Un frottement à l'eau vinaigrée effacera ce givre d'un nouveau genre. Si on tient à perpétuer ce charmant décor, vingt-quatre heures après l'application du produit il faut passer une couche de vernis copal, comme celui dont on se sert pour protéger les peintures. Les fleurs de givre résisteront alors au lavage, et dureront indéfiniment, bravant les chaleurs estivales.

Quelle est la composition de ce produit ? L'inventeur en garde le secret; il affirme même que sa composition défie toute analyse. Voilà qui nous laisse quelque peu incrédule. Un chimiste, armé de ses réactifs, ne serait pas long, selon nous, à nomenclaturer ce sel efflorescent.

Nous avons essayé la givrine, à la grande admiration de témoins non prévenus qui croyaient à une gelée toute locale, nous pouvons dire que son contact laisse aux doigts l'impression rèche que cause tout liquide astringent, comme une solution d'alun, par exemple.

La givrine est la dernière création de la maison Kratz-Boussac, qui s'est fait une spécialité de ces petites inventions.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Emploi de la canne électrique.

La canne à lumière électrique

SYSTÈME DE «HORVATH»

La canne à lumière électrique de M. de Horvath est fondée sur le principe des piles à renversement. Elle offre même une ingénieuse disposition de ce système, car l'espace dont disposait l'inventeur est réduit au minimum. La canne électrique n'est pas plus volumineuse qu'une canne ordinaire, son poids n'est pas sensiblement accru. A l'extérieur, rien ne vient révéler son usage, ni fil conducteur, ni commutateur. Le pommeau, garni d'un verre épais, taillé en facettes, abrite une minuscule lampe à incandescence, qui produit, lorsqu'on abaisse la canne, une vive clarté (3 volts) pendant une durée d'une heure au moins.

L'entretien est des plus faciles; c'est aussi simple que de remplir un encrier. On dévisse la pomme pour changer les bâtons de zinc enfermés dans une alvéole spéciale; ces bâtons résistent à un long usage. On peut attendre des mois sans y toucher. Le renouvellement du liquide excitateur est plus fréquent. Le propriétaire de la canne est averti par une diminution dans l'éclat de la lampe. Il dévisse alors le bout métallique opposé à la pomme; il enlève un bouchon de caoutchouc qui obture le tube intérieur. Il remplit du liquide excitateur (bichlorure de soude) une petite mesure fournie avec la canne, il verse dans le tube, replace soigneusement le bouchon, revisse non moins soigneusement le bout métallique et voilà la canne prête à fonctionner de nouveau lorsqu'on abaissera la pomme vers le sol.

G TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

Une bourgade solitaire; quelques cabanes de pêcheurs; une maison rustique; un musicien déclassé! En regardant autour de lui, Georges trouvait que tout s'était rapetissé. Le Mirosaurus même avait perdu un peu de son prestige, et il n'était plus adoré avec la même tendresse aveugle.

Après quelques hésitations, Georges accepta l'invitation de M. Lissardière. Frantz l'accompagna jusqu'à Rouen. Le musicien avait les larmes aux yeux.

« Que deviendrai-je sans toi? disait-il à Georges. Ne vas pas rester là-bas, au moins. Tu es bien à Martinville; ne cherche pas fortune ailleurs. Ah oui! la gloire! Mais la gloire est dans la caverne du Mirosaurus, plus que dans la villa Lissardière. Et puis, tu n'es pas fait pour ces gens-là, mon pauvre enfant. Toi, un rêveur, un poète, un innocent, que vas-tu devenir dans leur Paris, au milieu de leurs intrigues et de leurs batailles?... »



LE MIROSAURUS.

Quand le pauvre Frantz apprit la désastreuse nouvelle (pag. 238, col. 2).

Mais il s'interrompait brusquement, s'accusant d'être un égoïste et se reprochant de songer à lui alors qu'un bel avenir s'ouvrait à son ami.

Dans la petite maison de M. Lissardière, à Villeneuve-sur-Oise, quelle surprise attendait Georges!

Quelques jours à peine après qu'il était arrivé chez M. Lissardière, il s'occupait du Mirosaurus bien moins que de la jeune Clotilde, fille du savant professeur.

Cette fois encore, la perspicacité du maître n'a pas été en défaut. Ce qu'il a trouvé à Martinville, ce n'est pas seulement un Mirosaurus qui confirme glorieusement une de ses hypothèses, c'est surtout un gendre qui pourra servir à sa gloire. Vraiment, ce petit Perron est bien le gendre qu'il attendait, assez riche pour que Clotilde ait toutes les douceurs que seule peut donner la fortune; assez intelligent pour être un précieux collaborateur; assez obscur et docile pour que cette collaboration soit silencieuse et avantageuse. Avec Georges on n'aura pas à craindre les révoltes et les ingratitudes des jeunes disciples de l'École des arts, dont la folle vanité fait payer cher les petits services.

Mais Georges ne voyait pas si loin; il ne soupçonnait pas ces machinations ténébreuses; il se laissait aller à des sentiments tout nouveaux pour lui, qui le pénétraient délicieusement. Il faisait semblant de s'intéresser au diamètre de l'os intermaxillaire des Archéosauriens, il écoutait sans broncher les dissertations de Lissardière; mais en réalité ne sachant plus ce qui l'amenait à Villeneuve, obéissant, sans résistance, aux caprices de son imagination vagabonde, il ne pensait qu'à s'échapper pour rejoindre Clotilde.

Clotilde se plaisait à cet hommage. Sévèrement élevée dans un milieu austère, elle avait, dès sa plus tendre enfance, grandi dans l'adoration du personnage paternel. Elle avait toujours entendu parler de la haute intelligence de son père et de sa grande situation. C'était, dans la maison Lissardière, une vérité acquise et indiscutable, que M. Lissardière était un grand homme et que tout devait s'effacer devant lui. C'eût été presque un sacrilège que de lui résister ou de le contredire. Ses paroles étaient paroles d'Évangile. Mme Lissadière et Mlle Lissardière les acceptaient sans discussions.

Plusieurs fois déjà des prétendants s'étaient offerts, ils avaient été repoussés. Le jeune Michenot lui-même, le meilleur élève et le plus dévoué collaborateur de M. Lissardière, avait été éconduit, moins

(1) Voir le nº 274.

pour son peu de fortune que pour ses velléités d'indépendance. Michenot échappait à l'autorité de son patron, et M. Lissardière entendait bien tenir son gendre sous sa domination, comme sa femme et sa fille.

Et Georges avait oublié Frantz et le Mirosaurus. Une vie inconnue s'ouvrait à lui. Le soir, dans la véranda, sur le piano qu'éclairaient deux bougies roses, Clotilde faisait courir ses doigts agiles et Georges, enivré de sensations indicibles, la regardait, l'écoutait. Oui ! c'est bien là le bonheur.

Et Clotilde, sentant s'éveiller en elle la coquetterie féminine, affectait parfois une familiarité joyeuse, mettant plus de recherche à sa toilette, plaisantant Georges sur sa sauvagerie et sur la vie solitaire qu'il avait menée en face de l'Océan.

Au bout de quinze jours, Georges s'aperçut avec effroi que le mémoire sur les Archéosauriens était presque terminé et qu'il fallait revenir à Martinville.

Et alors il se désespéra. Il passait ses nuits à s'agiter dans son lit, se répétant toutes les phrases, tous les mots que lui avait adressés Clotilde, construisant des mondes tout entiers sur une interjection banale ou une parole insignifiante. Parfois il était plein d'espoir; d'autres fois, il était profondément découragé, sentant l'énorme distance qui séparait la charmante Clotilde, fille de M. Lissardière, de l'humble Georges Perron, géologue amateur, manant plus qu'à demi.

Cependant M. Lissardière suivait de l'œil les manèges de Clotilde et les hésitations de Georges. Il se décida à brusquer les choses. Un matin, après une longue séance d'erpétologie jurassique, à brûle-pourpoint, il demanda à Georges s'il voulait se marier... Georges balbutia; il lui sembla que la terre manquait sous ses pas. Un instant il hésita, ne sachant que dire et que faire. Il fallait répondre cependant.

A ce moment décisif, il eut un instant de clairvoyance extraordinaire. Comme les infortunés qui tombent dans un précipice et mesurent d'un coup d'œil la hauteur de l'abîme où ils se perdent, il comprit que Lissardière ne l'avait amené à Villeneuve que pour son mariage. Il devina que Clotilde ne l'aimait pas et ne l'aimerait jamais. Oui, c'était perdre le repos et la gaieté ! C'était quitter Martinville, et Frantz, et Nonotte; entreprendre une existence misérable, hérissée de luttes, de soucis, de nuits sans sommeil et de jours sans joie. Il vit tout cela, et cependant il se sentait faiblir.

« Eh bien ! » demandait M. Lissardière qui souriait d'un air encourageant.

Et Georges, en balbutiant, avoua que Clotilde était une femme supérieure, qu'il était assurément bien indigne d'elle ; mais enfin qu'il saurait à l'avenir... Bref, il demanda la main de Clotilde.

M. Lissardière fut ce qu'il devait être: froid et affectueux. Il fit valoir les services qu'il avait, lui, Lissardière, rendus à la patrie et à la science; il parla d'un successeur digne de lui, il porta aux nues l'intelligence extraordinaire de Clotilde.

Pour sa part, il tenait Georges en grande estime; mais encore devait-il consulter sa femme et sa fille. En résumé, il demanda huit jours de réflexion, et, afin d'observer toutes convenances, il engagea Georges à retourner à Martinville pour attendre la réponse de Clotilde.

Quand le pauvre Frantz apprit la désastreuse nouvelle, il poussa un rugissement douloureux. Voilà donc pourquoi M. Lissardière avait entraîné Georges à Villeneuve-sur-Oise ! Dans quel guet-apens infernal et avec quelle perfide astuce ! Le brave musicien, malgré sa bonté d'âme, se sentait animé d'une haine féroce contre tous les Lissardière, grands et petits.

Mais les rugissements et la haine ne servent à rien. Frantz dut écouter, subir le récit des angoisses de Georges, qui revenait tout enfiévré encore du piano et des coquetteries de Clotilde. Confusément, malgré son désespoir, Frantz comprenait que Georges était dans le vrai. L'association bizarre qui avait réuni sous le même toit un vieux musicien et un jeune géologue ne pouvait vraiment se prolonger. C'était un phénomène anormal, contraire à tous les usages, qui, tôt ou tard, se heurtant à la dure réalité des choses, devait avoir une fin. En prenant femme, Georges rentrait dans la voie commune, régulière, dont il n'aurait jamais dû s'écarter. Son existence ne pouvait perpétuellement offenser le sens commun de ses concitoyens et de ses contemporains. Il ne fait pas bon vivre autrement que ses semblables, et, avant de trop vieillir, il est décent de rentrer dans le giron routinier de la bourgeoisie.

Cependant les deux amis sentaient comme une barrière invisible dressée entre leur commune intimité.

« Rassure-toi, mon bon Frantz, disait Georges; je ne te quitterai pas. Est-ce que vraiment nous pouvons nous séparer? Est-il possible que nous soyons jamais des étrangers l'un pour l'autre? Tu auras deux amis désormais au lieu d'un. »

En parlant ainsi, Georges se mentait à lui-même.

« Allons voir le Mirosaurus, » dit Frantz après un silence.

Le Mirosaurus était toujours là, solennel et silencieux, balançant sa tête chenue. Georges et Frantz, devant ce squelette qui leur rappelait tant de joies communes, tant d'espoirs rêvés ensemble, tant de causeries, furent pénétrés d'une amère tristesse.

O misère de la pensée humaine ! Nous ne savons vivre. Ce qui devrait être notre suprême science est ce que nous ignorons le plus. Quand le présent nous sourit, au lieu de nous arrêter nous songeons à l'avenir. Mais l'avenir ne tient pas ses promesses, et le présent qui a été heureux n'est plus qu'un souvenir. Nous ne retrouverons plus les bons jours d'autrefois. Nous n'aurons plus à déterrer et à classer ces gigantesques ossements. L'amitié, la douce amitié, ne nous sourira plus jamais. « Triple insensé, se disait Frantz, comment n'as-tu pas arrêté au passage ces heures si douces que tu regrettes? »

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 Février 1893

— *Un manuscrit de Malus.* — M. Bertrand dépouille la correspondance, qui comprend quelques communications d'ordre trop technique pour être rapportées.

Le secrétaire perpétuel offre en hommage à l'Académie, au nom de Mme Laugier, un manuscrit. Cette pièce qui provient de la bibliothèque d'Arago, est la copie d'un travail d'Euler et porte la date de 1785.

M. Bertrand croit qu'elle est de la main de Malus, le célèbre mathématicien. Cette opinion est fort admissible du reste, le manuscrit en question ayant été découvert au milieu d'autres papiers qui avaient été la propriété de Malus.

L'Académie accepte cette offre, prie M. Bertrand de transmettre ses remerciements à Mme Laugier et décide que le manuscrit sera déposé aux archives de l'Institut.

— *Chimie.* M. Moissan analyse aussi une note de M. Albert Colson sur le pouvoir rotatoire des liquides.

M. Friedel et ses élèves pensent que le sens du pouvoir rotatoire est intimement lié à la structure moléculaire des corps actifs. M. Colson prétend que telle n'est pas la cause principale du phénomène. Sa note est la suite d'un travail présenté à l'Académie sur ce sujet difficile. En soumettant à un froid excessif des éthers mixtes actifs, M. Colson a constaté des variations considérables et même des changements de signe dans le pouvoir rotatoire de ces éthers. Comme ces opérations ne changent ni l'état physique, ni la nature chimique des corps, il paraît démontré que ce sont les causes physiques qui prédominent dans les variations et les changements de signe du pouvoir rotatoire.

— *Divers.* L'Académie a entendu ensuite une longue et savante communication de MM. Chauveau et Kauffmann, d'Alfort, sur des expériences démontrant la permanence de la dépense de glycose consacrée à la création de la force vive nécessaire au travail physiologique des organes de l'économie animale, même quand la fonction glycémique est profondément modifiée comme dans le cours du diabète.

Après cette communication très technique, l'Académie est entrée en comité secret, pour discuter les titres des candidats à la place vacante dans la section d'astronomie, en remplacement de l'amiral Mouchez.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

PORCELAINE D'AMIANTE

L'amiante, dont les propriétés physiques et chimiques font un corps précieux dans beaucoup de cas, tels que le filtrage des acides, l'isolation électrique ou calorifique, est cependant jusqu'à présent relativement peu employé dans l'industrie, à cause du manque d'homogénéité et de ténacité des toiles, cartons, ou papiers, qu'on fabrique avec lui.

Se basant sur l'extrême ténuité de la fibre d'amiante, dont le diamètre ne dépasse pas deux dix-millièmes de millimètre, et sur la composition chimique de ce corps (silicate de magnésie et de chaux), M. F. Garros a cherché à l'obtenir sous une forme qui en rende les applications plus faciles et plus nombreuses.

Réduit en poudre dans des appareils *ad hoc*, l'amiante, malaxé avec un peu d'eau, donne un mélange plastique facile à travailler et pouvant prendre toutes les formes voulues. Par une cuisson appropriée, on obtient un produit présentant soit l'aspect de la porcelaine poreuse, soit celui de la porcelaine vitrifiée, selon la température à laquelle s'est opérée la cuisson.

Examinée au microscope, cette nouvelle matière offre des pores très nombreux et extrêmement petits : deux coupes (grossies mille fois), l'une dans la porcelaine d'amiante, l'autre dans la porcelaine ordinaire, montrent combien plus réguliers et plus petits sont les pores de la première, ce qui était facile à prévoir eu égard au faible diamètre des fibres réduites en poudre.

Avec cette porcelaine, on a constitué des filtres ayant la forme de bougies ou de petits ballons, disposés de façon que le liquide à filtrer soit en contact avec la surface extérieure.

A la suite d'épreuves faites sur des filtres de cette espèce, au laboratoire de toxicologie de la Ville de Paris, MM. Durand-Fardel et Bordas ont prononcé les conclusions suivantes, communiquées en détail à l'Académie de Médecine en février 1892 : « Après six semaines de filtration continue de l'eau de la Ville à travers un ballon de porcelaine d'amiante, les essais de culture sur gélatine n'ont donné lieu à aucune colonie bactérienne. Des bouillons de culture, contenant soit du bacille typhique, soit de la bactéridie charbonneuse, ont été stérilisés par filtration à travers la porcelaine d'amiante et de deux cobayes, inoculés l'un avant, l'autre après filtration du bouillon contenant la bactéridie charbonneuse, le premier est mort au bout de trente-six heures, tandis que le second n'a accusé aucun trouble fonctionnel.

« Enfin, des liquides alcooliques contenant de la levure ou des bacilles caractéristiques d'une maladie des vins, n'en renfermaient plus trace après filtration ; la couleur n'avait pas été modifiée, et la composition chimique était restée invariable. »

Des expériences analogues ont fourni les mêmes résultats au laboratoire municipal de chimie. En somme, il est établi que la porcelaine nouvelle, aussi bien et même mieux que la porcelaine ordinaire, jouit de propriétés filtrantes et stérilisantes.

Le nombre des pores permet aux liquides de filtrer même sans pression, et leur finesse empêche toute pénétration des matières étrangères ou des micro-organismes. Après six semaines de fonctionnement, même à la pression des eaux de la Ville, un simple lavage superficiel avec une éponge suffit à renouveler le filtre et à ramener le débit de l'appareil à sa valeur normale. Ce débit, qui, avec $0^m,10$ d'eau de pression, atteint déjà plus de 1 gramme par heure et par centimètre carré de surface, peut s'élever à 100 litres, pour un ballon de $0^m,06$ de diamètre, filtrant pendant vingt-quatre heures à la pression de la Ville.

Mais ces qualités précieuses ne sont pas les seules du nouveau corps. Sa résistance aux agents chimiques a permis d'employer les filtres de porcelaine d'amiante pour la filtration des acides sulfuriques, chlorhydriques, etc. ; ils en sortent avec une limpidité parfaite.

Les huiles, la stéarine et la margarine liquéfiées

sont clarifiées par leur passage au travers de la porcelaine d'amiante.

Enfin, l'extrême porosité de la nouvelle matière



LES EXPLORATEURS A L'HOTEL DE VILLE.
Revers de la médaille du commandant Monteil.

lui donne pour les liquides une très grande avidité. Le poids d'eau absorbé peut atteindre 43 pour 100 de celui de l'amiante, alors que la porcelaine ordinaire n'en peut obtenir plus de 22 pour 100.

On comprend la possibilité d'exploiter dans certains cas les propriétés absorbantes et par suite dessséchantes de plaques de porcelaine d'amiante dans les laboratoires ou dans l'industrie.

A un autre point de vue, des essais ont été faits au laboratoire central d'électricité : il en résulte que, comme isolateur, la porcelaine d'amiante présente une résistance d'isolement à peu près triple de la porcelaine ordinaire, et que les vases poreux en amiante employés dans les piles sont moins résistants d'un tiers environ que les vases ordinaires.

Ces deux qualités sont peut-être appelées à donner à l'industrie de la porcelaine d'amiante un grand développement. On serait amené à substituer aux



LES EXPLORATEURS A L'HOTEL DE VILLE.
Revers de la médaille du capitaine Binger.

isolateurs à garde d'huile des isolateurs aussi résistants au point de vue électrique et n'ayant pas l'inconvénient de renfermer un liquide difficile à entretenir.

E. YOREL.

MÉDAILLES COMMÉMORATIVES

Les explorateurs à l'Hôtel de Ville

Les vaillants pionniers de la civilisation qui contribuent si puissamment à l'extension de notre commerce ont été fêtés très chaleureusement par la municipalité parisienne. C'est à l'Hôtel de ville, à la date du 3 février, qu'a eu lieu une séance extraordinaire et solennelle, en l'honneur du commandant Monteil et du capitaine Binger, les explorateurs éminents dont la *Science illustrée* a souvent parlé.

Au bureau, le président du Conseil municipal avait à sa droite : MM. Poubelle, préfet de la Seine; Maury, syndic; Charles Laurent et Lucipia, secrétaires; à sa gauche, MM. Lozé, préfet de police, et Deschamps, président du Conseil général. Sur deux fauteuils en face d'eux, avaient pris place le commandant Monteil et le capitaine Binger en uniforme.

M. Sauton a ouvert la séance en les félicitant de



LES EXPLORATEURS A L'HOTEL DE VILLE.
Face des deux médailles.

la façon dont ils ont rempli leur double mission. Après quoi, le président, descendant de son siège, a remis aux deux officiers deux écrins renfermant de fort belles médailles commémoratives, gravées par M. Chaplain.

M. Poubelle a pris la parole pour célébrer l'habileté, le courage et la circonspection de nos deux braves compatriotes.

Le commandant Monteil et le capitaine Binger, ont répondu, l'un en remerciant la Ville de Paris de l'intérêt qu'elle prenait aux questions coloniales, l'autre en remerciant le Conseil municipal de la chaleur avec laquelle il favorisait la cause de l'expansion coloniale pacifique.

Dans la salle du bord de l'eau, où un punch avait été préparé, M. Deschamps, président du conseil général, a porté un toast aux héros de cette fête qui ont répondu à leur tour.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

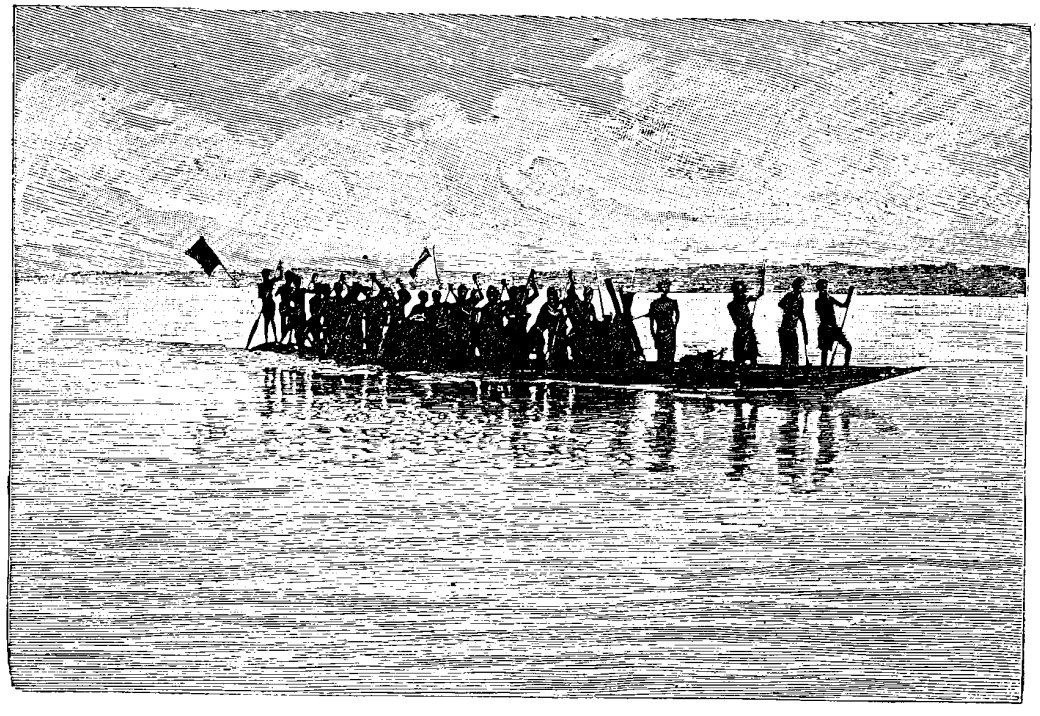
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ETHNOGRAPHIE

LES APFOUROUS

Les Apfourous forment une des tribus d'une puissante peuplade africaine, celle des Bou Banghi, qui porte le nom même du fleuve sur les bords duquel elle habite. Les Bou Banghi occupent la majeure partie du Congo français, ils s'étendent des rives de l'Ou Banghi jusqu'à celles de l'Alima, et c'est sur les bords de cette rivière que résident plus particulièrement les Apfourous. Il n'est pas rare de rencontrer des villages Bou Banghi renfermant deux à trois mille habitants et on estime que la peuplade compte un million d'individus environ, ce qui la rend presque égale en nombre aux Pahouins de l'Ogooué.

Les Bou Banghi se rattachent à cette race Bantou qui peuple la plus grande partie de l'Afrique australe ; si l'on en croit les traditions locales, ils seraient arrivés dans les régions qu'ils occupent actuellement vers la fin du XVIIIe siècle. Là, ils se seraient heurtés aux



LES APFOUROUS. — Une pirogue sur l'Alima.

Baté Ké qui les auraient vaincus dans une bataille de trois jours. Le tribut que payent encore aujourd'hui certaines tribus Bou Banghi au roi des Baté Ké n'est peut-être qu'une conséquence éloignée de la victoire des Baté Ké.

Les Bou Banghi sont entreprenants et très commerçants. Ils fréquentent assidûment les divers marchés du Congo français, notamment l'un des plus considérables, celui qui a lieu dans le groupe de villages appelé Iribou, situé sur un fleuve émissaire du lac Matoumba. Les Apfourous jouent surtout le rôle d'intermédiaires, c'est ainsi qu'ils vont chercher le manioc chez les Baté Ké du haut Alima pour le transmettre aux populations qui occupent le cours inférieur de la rivière.

M. Jean Dybowski, qui, durant sa dernière exploration, a été constamment en contact avec les tribus Bou Banghi, a exposé dernièrement au Muséum, des armes, des vêtements et des bijoux, qui témoignent de l'habileté des ouvriers Bou Banghi. Les armes étaient représentées par des couteaux de jet, appelés troumbache ; ces couteaux sont en fer, métal qui abonde en Afrique, où il est travaillé au marteau. Ces couteaux présentent une particularité remarquable : de quelque façon qu'ils soient lancés, ils frappent avec la lame le but visé. Des casques en fourrures, des colliers de dents de panthère, des bracelets en cuivre, des nattes en faux cheveux, formaient autant de spécimens des parures usitées sur les rives de l'Ou Banghi ; les femmes portent les nattes en faux cheveux disposées en diadème sur le front, une extrémité tombant sur l'épaule. Elles se couvrent les jambes, depuis les chevilles jusqu'aux genoux, de bracelets en cuivre massif, s'imposant ainsi un véritable supplice, car les bracelets disposés de cette façon font l'office de jambières d'un poids énorme ; enfin nous devons signaler une des

manifestations les plus singulières de l'instinct de coquetterie des femmes Bou Banghi, elles se mutilent les lèvres et il n'est point rare de voir une femme avec la lèvre supérieure ornée d'une rondelle de bois et d'ivoire tandis que la lèvre inférieure est traversée par une baguette de quartz. Les hommes se couvrent le corps de tatouages habiles, ils ont généralement la face rasée et portent les cheveux tressés en pointes ou en cadenettes.

Les Bou Banghi, et en particulier les Apfourous, sont assez belliqueux. M. Savorgnan de Brazza en fit la cruelle expérience lors de son premier voyage au continent noir. Après avoir reconnu que l'Ogooué ne pouvait servir de voie de communication directe entre la côte et le centre de l'Afrique, il descendit le cours de l'Alima, alors complètement inconnu, mais fut arrêté par les Apfourous qui s'opposèrent par la force à son passage; M. de Brazza dut rebrousser chemin, alors qu'il touchait presque au terme de son voyage, ainsi qu'il le reconnut plus tard, puisqu'il n'était qu'à cinq jours de marche du Congo. Ajoutons qu'à l'heure actuelle, les Apfourous sont devenus les alliés des explorateurs français, auxquels ils sont d'une grande utilité. Les Apfourous sont, en effet, les mariniers du bassin de l'Alima, il n'est point rare de voir certaines familles apfourous n'ayant qu'une pirogue pour toute demeure et c'est ainsi qu'on rencontre sur les bords de l'Alima de véritables villages flottants. C'est une pirogue apfourou que représente notre gravure, les pagayeurs peints et ornés de plumes, plongent dans l'eau leurs pagaies suivant un rythme régulier que marque avec le pied un homme placé à l'arrière.

FRANÇOIS LUSSAC.

TECHNOLOGIE AGRICOLE

LA FABRICATION DU BEURRE

ET LA MARGARINE

Parmi les substances grasses employées dans l'alimentation, le beurre est, sans contredit, la plus répandue; c'est d'ailleurs, de toutes les substances alimentaires provenant du règne animal celle qui donne lieu à l'exportation la plus considérable; c'est assez dire que les beurres français sont appréciés à l'étranger.

La valeur totale du beurre annuellement consommé en France est d'environ 180,000,000 de francs. Quant à l'exportation, tant en beurres frais qu'en beurres salés, elle a atteint en 1891 le chiffre de 36,500,000 kilogrammes, représentant une valeur d'environ 85,000,000 de francs.

Il est reconnu que la fabrication du beurre en France a une très grande importance, surtout dans les départements du Calvados, de l'Orne, de la Manche, de la Seine-Inférieure et de l'Ile-et-Vilaine. Le seul département du Calvados produit 30 millions de kilogrammes de cette substance, et certaines maisons de Normandie et de Bretagne exportent chaque année pour un total de 10 à 12 millions de francs de beurre.

Cependant, dans ces dernières années, nos envois à l'étranger ont quelque peu baissé; tandis qu'en 1882 on en comptait pour 113 millions de francs, ce chiffre est tombé à 95 millions en 1885, et il varie aujourd'hui entre 80 et 85 millions. Cette diminution provient de la concurrence toujours plus redoutable que nous font sur les marchés anglais, où s'expédient surtout les beurres de France, les produits danois et allemands; elle reconnaît également pour cause, il faut bien l'avouer, les falsifications maladroites, à l'aide de la margarine, auxquelles se sont livrés, dans ces dernières années, quelques exportateurs français. Ces quelques fraudes, d'ailleurs isolées, ont été exploitées avec persistance et habileté, et notre commerce a fortement souffert d'accusations exagérées à dessein.

A Paris, on consomme près de 18 millions de kilogrammes de beurre par an, soit environ 8 kilogrammes par tête. La vente est faite aux Halles par l'intermédiaire des facteurs. De cette manière, les cultivateurs n'ont pas l'ennui de porter directement leurs produits au marché, ni de s'ocuper de la vente.

A la Halle de Paris, on distingue le beurre en trois catégories : 1° les *beurres en mottes*, qui proviennent des régions les plus appréciées, telles que Gournay, Isigny, la Bretagne, le Jura; 2° les *beurres en livres*, originaires, pour la plupart, de Bourgogne, de Tours, du Gatinais, de la Sarthe et du Jura; 3° les *petits beurres*, les moins renommés, provenant des autres régions, notamment de la Haute-Loire, de la Creuse, du Puy-de-Dôme, etc.

En général, à Paris, on consomme des beurres de très bonne qualité. Il faut avouer aussi que les beurres médiocres y sont l'objet de différentes manipulations, qui tendent à en rehausser la qualité. D'abord, suivant la remarque de M. Ferville, on les mêle ensemble de manière à obtenir un beurre moyen; si quelques-uns commencent à rancir, on les pétrit dans l'eau fraîche, ou encore on les mêle avec de la crème ou du lait frais, ou avec de l'eau additionnée de bicarbonate de soude. On y introduit des colorants pour leur donner une teinte plus agréable; ces manipulations n'ont d'ailleurs rien de répréhensible. Quant à celle qui consiste à ajouter de la margarine ou de l'oléo-margarine, elle constitue bel et bien une fraude, qui tombe sous le coup de la loi.

Si à Paris le beurre est le plus souvent bon, il n'en est pas de même partout; dans beaucoup de fermes, où on a la prétention de faire du beurre de bonne qualité, on ignore souvent les principes les plus rudimentaires de cet art. C'est pourquoi nous croyons utile d'indiquer ici la manière, non pas de fabriquer le beurre, mais de faire du *bon beurre*.

Mais, avant d'aborder ce sujet, nous devons exposer quelques notions indispensables à connaître.

Le beurre a une composition chimique assez com-

plexe; néanmoins on admet qu'*à l'état pur* il renferme les substances suivantes :

Oléine	42,2
Butyrine	7.7
Stéarine et palmitine	50.0
Caproïne et caprine	0,1
	100,0

Ces principes, intimement mélangés, forment des globules d'un diamètre très petit, qui sont maintenus dans le lait et qui, par le repos de celui-ci, viennent surnager à la surface dans la *crème*, d'où on extrait le beurre par le barattage. Cette crème, qui est onctueuse, d'un blanc jaunâtre et d'une saveur agréable, contient de 35 à 45 et même quelquefois 50 pour 100 de beurre.

Quelquefois, on ne sépare pas la crème du lait pour en séparer le beurre et on baratte directement le lait.

(à suivre.) A. LARBALÉTRIER.

MÉTÉOROLOGIE

Deux grands hivers il y a cent ans.

Deux hivers très rudes en trois ans, et peut-être d'autres qui nous attendent, voilà pour la fin du XIXe siècle. A la fin du siècle précédent, dans l'époque héroïque dont nous célébrons les centenaires, on compta en six ans deux hivers mémorables.

Celui de 1788-1789, en particulier, a laissé les souvenirs les plus cruels de souffrances, de misère et de faim. Tout concourut à aggraver les maux des pauvres gens en cette triste saison : la rareté des subsistances, l'extrême difficulté et la pénurie des transports, aussi bien que l'âpreté et la persistance des froids.

Et d'abord, l'année avait été calamiteuse pour les récoltes : vers le milieu de l'été, un orage de grêle très étendu et très destructeur avait ravagé les campagnes en Normandie, en Bretagne, en Brie et jusqu'en Champagne; le déficit en céréales fut tel qu'on se demanda dès ce moment comment on atteindrait la récolte suivante.

L'automne fut magnifique; mais la sécheresse prolongée réduisit les eaux des rivières à un niveau extrêmement bas, fait qui allait avoir à Paris des conséquences aussi désastreuses qu'imprévues. Le temps beau et sec persistant tout le long de novembre, la Seine était descendue, le 24, à 7 pouces seulement au-dessus de l'étiage, soit $0^m,19$, au lieu de 3 pieds ($1^m,60$) qu'on relevait d'habitude à cette époque. La masse d'eau était donc fort petite et le courant très faible, deux raisons qui allaient faciliter grandement la congélation du fleuve.

Le 25 novembre, au matin, par vent de nord-est, ciel beau et pur, on subit une première et forte gelée : le thermomètre descendit « à 2° et demi au-dessous du point de congélation », raconte un bourgeois de Paris nommé Hardy, qui a laissé des notes très curieuses, prises au jour le jour pendant ce grand hiver. Quant à la température et aux autres phénomènes météorologiques, ils étaient consignés avec exactitude par l'astronome Messier et ses collègues de l'Observatoire de Paris.

Descendant toujours, le thermomètre marquait, le 28, 10° au-dessous de zéro; la Seine commençait à se prendre. Elle était entièrement prise le lendemain et le demeura jusqu'au milieu de janvier. Une congélation si prompte, par froid rigoureux mais non pas excessif, était due à la faible masse des eaux et à la lenteur de leur cours. Quand le fleuve est à son niveau normal, il faut des froids plus durs et surtout plus prolongés pour amener la prise complète. De nos jours même, la prise est encore plus difficile et plus rare, grâce au jeu des barrages qui, relevant le niveau, puis ouvrant en grand les passages, provoquent le bris et l'écoulement des glaces en formation.

Mais la Seine demeurât-elle prise plusieurs semaines, il n'en résulterait pas de privations sérieuses pour les habitants de Paris. En 1789, il n'en était pas de même, et les conséquences de l'événement étaient bien autrement redoutables : la grande masse des approvisionnements, blés, farines, charbons, arrivait par la Seine; cette voie maîtresse supprimée, on n'avait pas pour y suppléer l'instrument de transport à puissance presque illimitée dont nous disposons aujourd'hui. Restait seulement le roulage dont les moyens d'action, insuffisants déjà, allaient être en grande partie paralysés par la rigueur de l'hiver, le mauvais état des routes, les chutes de neige.

Aussi, dès les premiers jours, la disette menaçait Paris : fin novembre, le pain de 4 livres, en forte augmentation, valait déjà 12 sols; il en valait 13 1/2 le 7 décembre, 14 un peu plus tard. C'est à peu près comme si nous payions aujourd'hui 1 fr. 50 la même miche de 4 livres, qu'on nous donne pour 75 centimes en bien meilleure qualité.

Le combustible, bois et charbon, enchérissait de même, les arrivages diminuant à mesure que les besoins grandissaient.

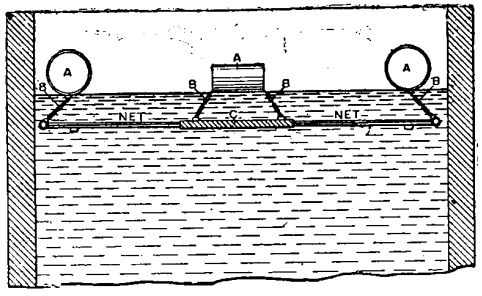
Puis, comme il arrive en ces occurrences, le haut commerce et les intermédiaires spéculaient sur la situation, dissimulant leurs stocks pour élever au delà de toute mesure et dès le premier moment le prix des marchandises. Tandis que la faim commençait à sévir dans la capitale, on retenait aux environs des masses de blé pour ne les amener à Paris qu'au moment où elles se payeraient au poids de l'or.

Je n'ignore pas que les hommes de finance trouvent ces procédés très légitimes — ils nous en ont fait voir d'aussi raides ces temps-ci — mais la plus simple honnêteté nous dit que s'enrichir au prix des souffrances de toute une population est la pire des canailleries.

La rareté des subsistances, les soupçons trop justifiés contre les accapareurs, amenèrent des émeutes répétées, prélude des émeutes de la faim, si nom-

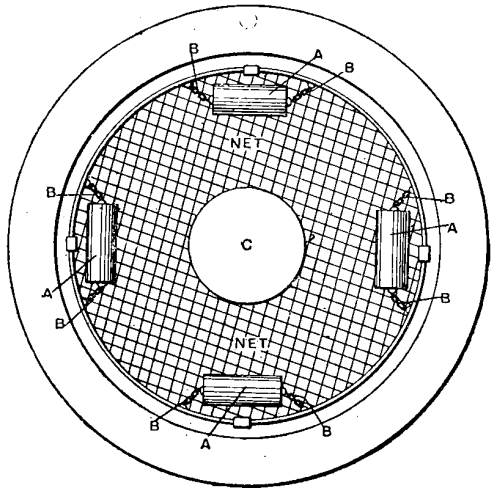
breuses pendant la Révolution. Un jour, on parla d'aller chercher du pain à Versailles; moins d'un an après, les 5 et 6 octobre 1789, la menace était mise à exécution.

Cependant, la température se maintenait rigoureuse sans un instant de répit : décembre compta trente jours de gelée. Les 5 et 6 il y eut une abondante chute de neige, dont la couche fut doublée par les neiges des 16 et 27 décembre, formant au total une épaisseur de 9 pouces (près de 0m,25), qui encombra les rues pendant deux mois.



MOYEN DE SAUVETAGE DANS LES PUITS.
Élévation du filet.

Du 14 au 19 décembre, la rigueur du froid s'accentua encore : on relève des minima de — 14° et de — 13°. A cette date, les tribunaux suspendent leurs audiences. On trouve nombre d'individus morts gelés. Poussés par la faim, enhardis par la solitude et l'obscurité des rues, les malfaiteurs multiplient les attaques contre les rares passants que la nuit surprend hors du logis. En même temps, les mendiants pullulent, l'aumône n'est plus demandée humblement, elle est souvent exigée avec insolence et menace. L'administration fait de son mieux pour donner aux pauvres gens du travail et du pain, mais elle emploie à peine quelques milliers d'hommes, tandis que la rigueur des froids, l'arrêt des transactions en laissent 80,000 sans travail. Par la somme de souffrances que cause de nos jours un grand hiver, on peut juger de ce qui se passait alors.



MOYEN DE SAUVETAGE DANS LES PUITS.
Filet tendu.

C'est le 31 décembre que sévit la température la plus basse : 21°5 (en degrés centigrades). Depuis des semaines, la rivière, profondément gelée, était fréquentée comme la rue, dit Messier. Hommes, femmes, enfants, animaux y passaient sans crainte. Des boutiques s'y étaient installées.

Le 1er janvier 1789, le froid fut moins vif; mais dès le 3, le thermomètre redescendait à — 9°, et à — 12°5 les 4 et 5 janvier. Enfin, le temps commença à s'adoucir du 9 au 10; le 13, après cinquante jours consécutifs de gelée (sauf le 25 décembre), le thermomètre se maintint au-dessus du point de congélation.

E. LALANNE.

PHILANTHROPIE

MOYEN DE SAUVETAGE
DANS LES PUITS

Les Indous, et particulièrement ceux qui habitent Bombay, sont très enclins à un genre de suicide extrêmement répandu dans les régions de l'Asie.

Ils se précipitent dans les puits.

Le nombre annuel de ces noyades est fort élevé. Il serait difficile de trouver un puits qui soit indemne d'un tel sacrifice volontaire de la vie. A quelle cause psychique faut-il rattacher ce choix déterminé d'un moyen d'auto-destruction? L'eau luisante et dormante au fond d'un trou noir exerce-t-elle une sorte d'hypnotisme suggestif devant l'attirance de laquelle les forces humaines défaillissent et finissent par céder? Pour se prononcer, ou tout au moins, pour pénétrer dans les arcanes de ce sombre problème de psychologie, il conviendrait de s'entourer d'un grand nombre d'observations sur la vie, les mœurs et l'état mental des individus ou classes d'individus qui se livrent à cet acte de désespoir.

Quoi qu'il en soit, le renouvellement quotidien de ces faits entraîne des conséquences qui peuvent devenir funestes pour les survivants et auxquelles on a obvié par un dispositif de sauvetage bien simple.

Il consiste en un cercle métallique sur lequel est tendu un filet formé d'un cordage légèrement goudronné, dont les mailles ont environ 0m,08 de côté (*fig.* 1 et 2). Le diamètre de l'anneau est un peu inférieur à celui du puits; trois ou un plus grand nombre de tambours métalliques fermés, A, servant de flotteurs y sont rattachés au moyen de chaînes B de telle sorte que le filet soit à une distance suffisante, en dessous du niveau de la nappe d'eau, pour permettre aux seaux de pouvoir se remplir.

La poussée de l'eau contre les tambours flotteurs est suffisante pour équilibrer le poids de deux per-

sonnes sur le filet : l'une qui, poussée par la fatalité, essaie de mettre fin à ses jours et l'autre qui va à son secours.

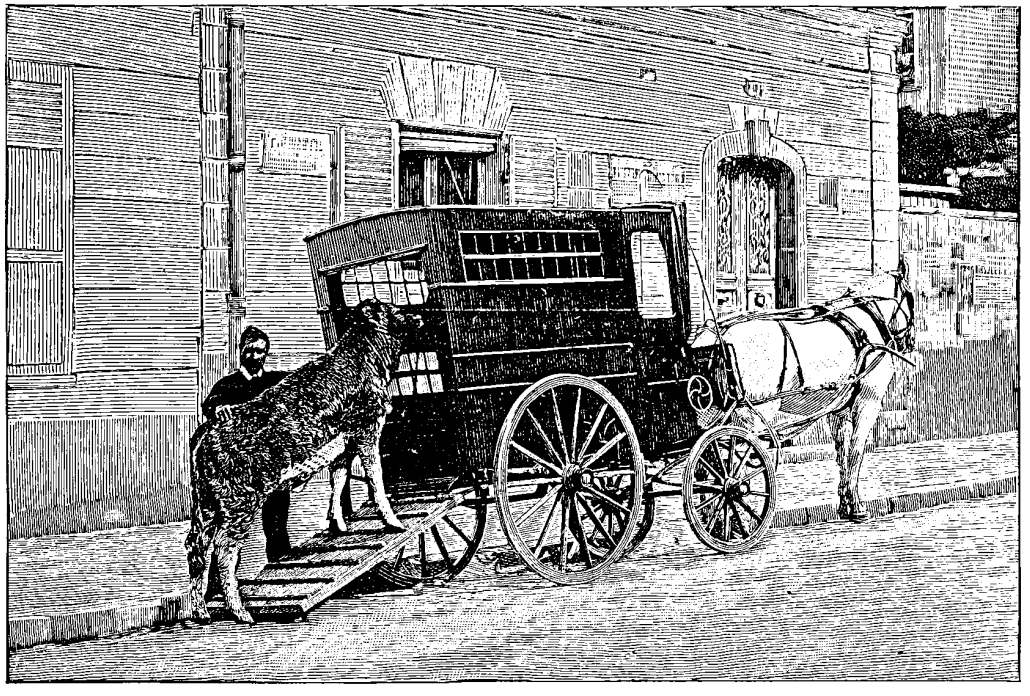
Lorsque les puits contiennent une roue persane, une ouverture centrale est ménagée dans le filet pour le passage des augets. Dans ce cas, l'anneau du filet est maintenu dans une position convenable par rapport aux augets par un guidonnage vertical en bois fixé sur les parois du puits.

Dans les puits de grandes dimensions, une plate-forme circulaire flottante C a pour objet de servir de support à la partie centrale du filet. E. D.

SCIENCES MÉDICALES

LA VACCINE A PARIS

L'Académie de médecine vient de conclure avec la ville de Paris un échange de terrains qui lui permettra, dans un avenir plus ou moins rapproché, d'abandonner le vieil immeuble qu'elle occupe rue des Saints-Pères, parmi les annexes de l'hôpital de la Charité, et de s'installer rue Bonaparte dans l'hôtel restauré de l'ancien Mont-de-Piété. Les premiers



LA VACCINE A PARIS. — La voiture de transport des génisses.

avantages qu'elle recueillera de ce transfert seront de pouvoir installer convenablement sa bibliothèque de 150,000 volumes, actuellement disséminée dans des réduits innomables, et surtout de donner à son service de vaccination gratuite le développement qu'il comporte.

Avant que cette institution quitte son berceau, nous croyons intéressant pour nos lecteurs de la décrire. Mais, tout d'abord, nous devons rappeler les motifs qui déterminèrent sa création et qui ont été très bien résumés par notre confrère, le distingué Dr Launois.

Pendant plusieurs siècles la variole, sévissant sous forme d'épidémies meurtrières, put être considérée comme un des principaux fléaux de l'humanité. On estime que la mortalité causée par cette horrible maladie était environ de 2,000 par million d'habitants et par an. Parmi ceux qui échappaient à la mort, les uns étaient couverts de cicatrices indélébiles, les autres présentaient des infirmités incurables, telle que la cécité. L'étude attentive des varioleux avait permis d'établir deux données importantes : la première, c'est qu'il existait des varioles bénignes avec fièvre modérée et éruption discrète ; la seconde, c'est que les individus qui avaient eu la variole, même légère, étaient rarement une seconde fois atteints, lorsque survenait une nouvelle épidémie.

Cette connaissance de la non-récidive habituelle de la variole avait engendré l'idée d'aller au-devant d'une variole bénigne pour être préservé en cas d'épidémie meurtrière. On voyait alors les gens rechercher la contagion auprès des varioleux légèrement atteints, s'envelopper dans leurs draps, recueillir les croûtes qui tombaient de leurs corps, les dessécher, les pulvériser et enfin les priser. On remarqua aussi que la contagion pouvait se produire par l'inoculation

du liquide puisé dans les pustules, et que cette inoculation donnait une maladie généralement inoffensive.

Cette pratique de l'inoculation, encore appelée variolisation, était d'ailleurs répandue de temps immémorial en Asie; elle avait été importée en Turquie, non pas tant, nous dit l'histoire, pour diminuer la mortalité que pour conserver aux femmes leur beauté. Vers le milieu du XVIIIe siècle, cette pratique de la variolisation par inoculation était répandue dans presque toute l'Europe, et en France comme en Angleterre existaient à cette époque des médecins inoculateurs. Parmi ces derniers il en était un, Jenner, établi dans le comté de Glocester, célèbre non seulement par le nombre de ses opérations, mais encore par le soin avec lequel il procédait.

Jenner avait remarqué que parmi les habitants de son comté plusieurs avaient subi sans succès une ou deux inoculations; il savait aussi, par la tradition populaire, que des gens de la campagne traversaient des épidémies de variole sans payer leur tribut. Ces gens étaient occupés à soigner et en particulier à traire des vaches, et ils attribuaient eux-mêmes leur immunité à ce qu'ils avaient accidentellement contracté sur les mains une maladie éruptive des trayons de la vache, présentant la plus grande analogie avec l'éruption variolique, connue sous le nom de variole des vaches, *cow-pox*.

Cette tradition populaire qui, pour beaucoup, n'était qu'un préjugé, fut pour Jenner un trait de lumière.

(à suivre.) GUY TOMEL.

LES OUTILS DU PHOTOGRAPHE

LES PELLICULES AUTO-TENDUES

Je vous ai parlé au mois de mai dernier des *pellicules auto-tendues*. D'après les expériences que je venais de faire alors, il me semblait que la pellicule auto-tendue avait trop hâté sa venue et que les défauts qu'elle présentait outrepassaient ses qualités. Le fabricant, M. Planchon, a eu le bon esprit de le comprendre. Il a apporté de sérieux perfectionnements à sa création. Je viens de l'essayer à nouveau. Les résultats obtenus me prouvent que dores et déjà la pellicule auto-tendue doit compter d'une façon sérieuse. A mon sens, elle a gagné actuellement son droit de cité dans le laboratoire du photographe. Je serais assez disposé à croire qu'avec quelques perfectionnements encore, elle y tiendra le premier rang. Peut-être dans un avenir très prochain.

La rapidité de l'émulsion a augmenté de façon à permettre l'emploi courant de la pellicule auto-tendue pour l'instantanéité. La pellicule ne se détache plus de son cadre, même sur une minime partie. L'image n'a plus cette sécheresse des premiers temps. On peut lui donner une harmonie plus complète en combinant le temps de pose avec un juste emploi du révélateur. La fixation, qui s'effectuait en trente minutes et au delà, s'achève aujourd'hui en moins de dix. Le trempage final, une heure durant, dans un bain de glycérine à 4 ou 6 pour 100, peut être réduit à une dizaine de minutes et même entièrement supprimé pour les grandeurs allant jusqu'au 13×18 inclusivement. Les pellicules de ces dimensions, séchées dans un endroit frais et dénué de courant d'air restent planes. Alors même que le cadre s'infléchit, ce n'est que légèrement. Il redevient plan dans le châssis-presse et son inflexion première ne gêne en rien le tirage des photocopies. On n'est plus obligé de vernir le phototype comme cela est nécessaire après l'emploi du bain de glycérine. De plus et encore, le phototype n'est que plus apte à se mieux conserver, attendu que le bain de glycérine empêche la parfaite dessiccation de la couche gélatineuse. Toutefois, si la glycérine présente les défauts ci-dessus, il ne faut pas oublier que, chimiquement pure, elle constitue un produit antiseptique rendant imputrescible la matière animale. Or, comme l'alun, à cause de ses propriétés astringentes, convient mal aux pellicules, il est bon de mettre en parallèle les avantages et les inconvénients des bains de glycérine avant d'en proscrire ou d'en préconiser l'emploi.

Deux parties intimement liées constituent la *pellicule auto-tendue* :

1° Une membrane mince, transparente, formée vraisemblablement d'une nitro-cellulose spéciale et recouverte d'une émulsion au gélatino-bromure d'argent;

2° Une étroite bordure métallique, inoxydable dans les bains, d'une épaisseur minime et sur laquelle la pellicule est tendue et soudée.

Pour permettre l'introduction de la pellicule dans le châssis ordinaire, on la pose, côté mat en-dessus, sur un carton noir et on introduit le tout dans le châssis comme s'il s'agissait d'une plaque de verre. Le fabricant fournit ces cartons avec les pellicules.

Après leur exposition à la chambre noire les pellicules auto-tendues, qui *ne doivent pas être détachées de leur cadre métallique*, peuvent subir toutes les opérations du développement, du fixage et du lavage avec la même facilité que des plaques de verre rigide, dont elles n'ont pas l'épaisseur variable, ni le poids, ni le bord tranchant.

J'ai essayé différents révélateurs. Les résultats sont sensiblement les mêmes. J'ai cru remarquer cependant que les révélateurs exigeant pour leur conservation une forte dose de sulfite de soude tendent à donner de meilleurs résultats. Ces résultats sont dûs vraisemblablement aux qualités dissolvantes de ce sel. Partant de cette remarque on pourrait donc, théoriquement, augmenter la dose de sulfite de soude dans le révélateur dont on a coutume de se servir. Par malheur, dans la pratique, il y a des limites. Avec le pyrogallol et ses succédanés, le sulfite de soude, par exemple, joue le rôle de retardeur si l'on dépasse une proportion déterminée. Dans la combinaison d'une formule, on ne doit point perdre de vue ce phénomène.

Les bains de développement bromurés m'ont semblé ne pas agir également de la même façon. Ainsi l'addition du bromure d'ammonium tend à jaunir la pellicule sans en monter beaucoup l'intensité, alors que cette intensité s'accuse fortement avec le bromure de potassium.

Un mélange d'iconogène et d'hydroquinone (formule Angerer) ou un mélange de paramidophénol et d'hydroquinone (formule Audra) donnent d'excellents résultats avec les pellicules auto-tendues, Ce sont d'ailleurs les révélateurs — le dernier surtout — qui se rapprochent le plus des qualités de finesse et de souplesse du pyrogallol. Cependant je préfère substituer le chlorhydrate de paramidophénol au paramidophénol lui-même étant donné l'état actuel de ces deux produits dans le commerce.

La netteté de mise au point de l'image reçue par la pellicule auto-tendue laisse encore un peu à désirer lorsqu'on emploie des diaphragmes d'une ouverture supérieure à F/18 et que l'on se sert surtout d'anastigmats. Cela vient du léger retrait de l'émulsion sur la bordure. On m'annonce que M. Planchon va fabriquer un châssis magasin adaptable à toute chambre noire. Il lui sera donc bien facile de faire disparaître ce défaut en construisant ce châssis de telle sorte que la surface sensible de la pellicule vienne prendre *exactement* la place de la surface dépolie de la glace de mise au point. Dans ces conditions, nous nous trouverons toujours assurés d'une netteté parfaite. De plus nous éviterons l'emploi du carton noir, dont l'épaisseur, un peu forte pour des châssis rigoureusement calibrés, peut empêcher de mettre deux pellicules auto-tendues dans un châssis double.

Imparfaite au début, très supérieure actuellement, la pellicule auto-tendue me semble donc être une forme déjà réalisée de la plaque de l'avenir.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

UNE CULTURE DANS DU COTON

Les plantes qui doivent vivre plus d'une année semblent avoir une prévoyance merveilleuse; elles mettent en réserve dans leurs racines, dans leur tige souterraine ou dans des écailles spéciales, des substances nutritives qui passeront l'hiver, enfouies dans le sol, à l'abri de la gelée, et qui, au printemps suivant, permettront le développement de nouvelles parties aériennes.

Leur prévoyance va même plus loin, et toutes les plantes, les annuelles comme les vivaces, mettent en réserve, dans la graine, une provision de nourriture pour leur descendance.

Pendant la première phase de leur développement, les jeunes plantes ont donc tout ce qui leur est nécessaire; elles n'ont pas besoin d'aller chercher leur vie dans le sol. Trois choses seulement leur sont indispensables: l'air, l'humidité et une température ni trop élevée, ni trop basse.

Aussi peut-on, sans grands soins, obtenir dans les appartements des végétations luxuriantes dont quelques-unes présentent un véritable cachet d'originalité.

Chacun, par exemple, peut s'offrir le luxe de posséder un chêne dans un verre d'eau. Il suffit pour cela de traverser un gland dans le sens de son axe par un fil solide qu'on attache autour d'un verre rempli d'eau. De cette façon le gland flotte à la surface du liquide sans pouvoir s'y promener. On voit bientôt se développer une radicelle qui s'allonge vers le fond, puis la partie supérieure de la graine s'ouvre, il en jaillit une petite tige garnie de deux feuilles délicates et tendres. Inutile d'ajouter que si l'on veut plus tard s'asseoir à l'ombre de ce chêne, il faut s'empresser de le retirer de l'eau après cette première période et de le planter dans le sol (1).

On peut se procurer un curieux petit jardin d'appartement en semant, dans les trous d'une éponge humide, des graines variées qui germeront et donneront bientôt une boule de verdure d'un curieux effet (2).

Dans certains pays froids où la verdure est considérée comme un véritable phénomène, on ensemence une toile humide de graines à germination facile et au bout de quelques jours on obtient une véritable pelouse en miniature... D'ailleurs, elle ne tarde pas à se faner, car le *terrain* sur lequel on l'a semée ne saurait fournir de nourriture aux jeunes plantes quand elles ont épuisé les réserves contenues dans leurs graines.

Tout le monde connaît ces boules de verdure qu'on obtient en répandant à la surface d'un vase poreux, comme un alcarazas, des graines un peu mucilagineuses, comme celles du lin ou du cresson alénois.

L'humidité qui suinte à travers les pores de l'alcarazas rempli d'eau suffit pour ramollir les graines qui germent et développent de petites tiges munies de quelques feuilles.

On peut remplacer l'alcarazas par une bouteille en verre ordinaire autour de laquelle on a cousu une toile, terrain sur lequel on fait les semailles.

Enfin nous indiquerons un dernier procédé très commode, véritable culture dans du coton.

On prend à la main une petite masse de coton — non hydrophile — et on y lance des graines de diverses sortes: du lin, du trèfle rouge, du pourpier, des graminées. On retourne le coton plusieurs fois de façon à répartir uniformément les graines et on le fait flotter à la surface d'un vase rempli d'eau qu'il doit recouvrir tout entière. Il ne doit pas former une couche trop épaisse de façon à être facilement imbibé par l'eau.

Les graines se gonflent, germent; les radicelles percent et s'enfoncent dans l'eau du vase qu'on renouvelle de temps en temps, tandis qu'à l'orifice apparaît une jolie gerbe de feuilles de formes et de colorations variées.

F. FAIDEAU.

(1) Voir la gravure, *Science Illustrée*, tome I, p. 248.
(2) Voir la *Science Illustrée*, tome I, p. 240.

GÉNIE CIVIL

LE CHEMIN DE FER SURÉLEVÉ
DE LIVERPOOL

Le chemin de fer surélevé de Liverpool est un exemple frappant des efforts déployés par les ingénieurs pour s'affranchir de la nécessité de construction de tunnels ou de passage à niveau avec d'autres routes. La ligne qui vient d'être tout récemment inaugurée par M. de Salisbury est à deux voies normales qui longent les quais maritimes sur une longueur de 9,600 mètres.

Le premier chemin de fer surélevé est celui de New-York, connu sous le nom de *Manhattan Elevated* et plus familièrement sous les initiales « E L ». La situation des actionnaires de cette entreprise est extrêmement brillante. Le bénéfice de l'exploitation en 1891 s'est élevé à près de 25 millions, ce qui représente environ 14 pour 100 du capital dépensé. A New-York, un voyageur coûte 0 fr. 17 et paye 0 fr. 25.

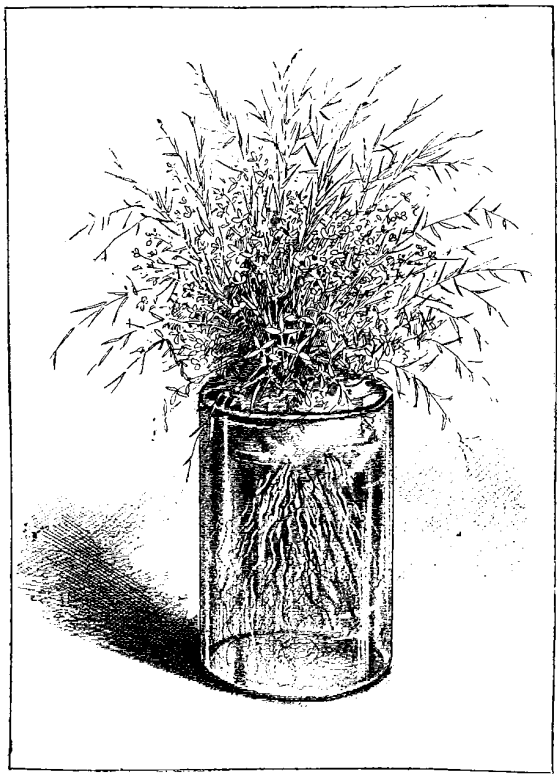
Berlin possède aussi une ligne de ceinture, avec une artère transversale. L'ouvrage est un viaduc en maçonnerie dont les arcades sont utilisées : des boutiques, des brasseries, des cafés et différents genres de commerce s'y sont établis, qui sont pour le métropolitain une source de revenus.

Les voies ferrées en tranchées couvertes ont leurs partisans, elles ont aussi leurs détracteurs, naturellement. Les objections élevées contre le système aérien sont surtout d'ordre esthétique.

Depuis longtemps, le transport des voyageurs et des marchandises le long des docks de Liverpool s'est effectué par une double ligne de rails ordinaires, posés sur le sol à la façon des voies de tramways. Les wagons de marchandises provenant des principales lignes de pénétration dans Liverpool se reliant avec le railway des docks étaient remorqués par des chevaux, à partir du terminus de la ligne d'où ils venaient, tout le long de la ligne des docks ; tandis que le service des voyageurs se faisait par des omnibus encombrant munis de roues spéciales pour rouler sur les rails. Lorsque la ligne était obstruée par les wagons de marchandises, on déraillait les omnibus pour franchir l'obstacle.

La nouvelle entreprise a eu pour objet de créer pour le transport des voyageurs un service plus rapide, plus commode et plus confortable que l'ancien, tout en laissant à celui-ci le trafic des marchandises.

Les travaux de construction furent commencés dans l'hiver de l'année 1889 ; la ligne est ouverte à l'exploitation depuis le 10 février dernier. Le viaduc est presque entièrement métallique. Le tablier est formé de travées de 15^{m},20 de longueur, composées de longerons en âme pleine et soutenues sur piliers en fer à section carrée creuse, qui s'élèvent à 4^{m},88 au-dessus du sol. Ils sont transversalement reliés par des poutrelles en treillis. (Voir l'ensemble *fig.* 1.)



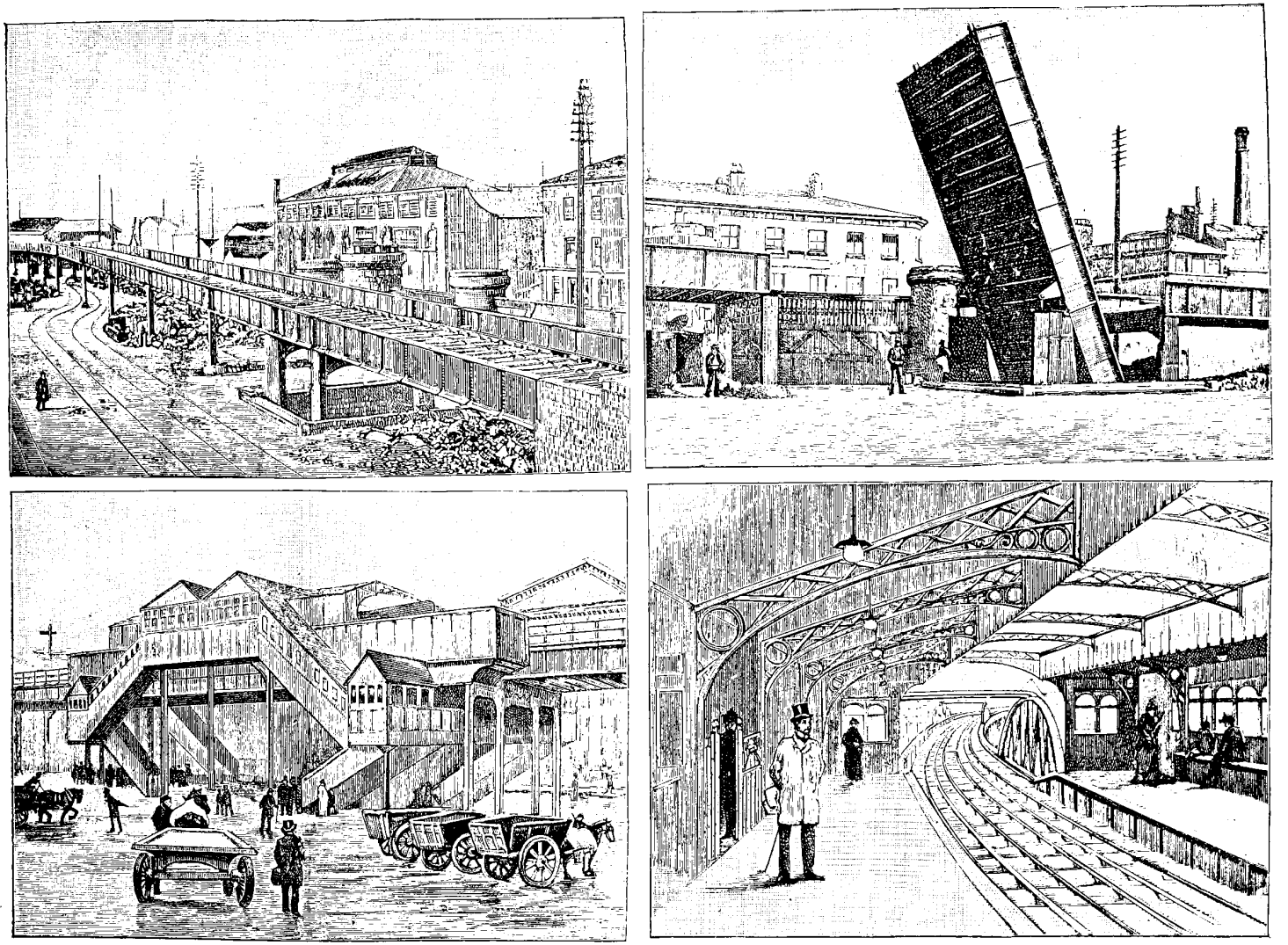
UNE CULTURE DANS DU COTON.

Le plancher est formé de traverses métalliques, de coupe semi-circulaire, légèrement aplaties. Deux paires de longrines en bois courent directement sur ces traverses, et, maintenues sur celles-ci par des fers d'angle, soutiennent les rails. Le pied des piliers est noyé dans des blocs de béton. Le point où ils émergent du sol est protégé par deux demi-cuirasses fortement boulonnées ensemble et remplies de béton. Comme il est aisé de le voir par la figure 1, le système laisse entièrement libre le sol, et la construction, sur une partie du parcours, passe au-dessus des voies ferrées des docks.

25,000 tonnes de fer entrent dans la structure de ce viaduc, plus de 4,000 tonnes de ciment ont été employées.

La hauteur disponible en dessous des travées est suffisante pour le passage des matériaux ordinaires, mais on a prévu toutefois des dispositions spéciales pour permettre l'entrée dans les docks de marchandises très volumineuses, telles que les chaudières marines, etc. Des ponts-levis ont été ménagés. La figure 2 montre un de ces ponts ouverts, il est fermé dans la figure 1.

La partie la plus difficile de ces ouvrages d'art a été le passage au-dessus de l'entrée dans le dock



LE CHEMIN DE FER SURÉLEVÉ DE LIVERPOOL.

1. Vue d'ensemble du viaduc. — 2. Un pont-levis relevé. — 3. Vue extérieure d'une gare. — 4. Vue intérieure d'une gare.

Stanley; il y a là deux étages de voies ferrées — le chemin de fer surélevé d'un port et le railway des docks en dessous, d'autre part — qui sont supportés par un pont. La difficulté a été vaincue par la construction d'un pont tournant mû hydrauliquement. Ce pont mobile, de même que les autres ponts à bascule situés en divers points de la ligne, ne sont ouverts que pendant la nuit. La figure 3 représente l'extérieur d'une gare, avec la vue des escaliers d'accès aux voies; la figure 4 est une vue intérieure.

Particularité intéressante à noter : à l'exception d'une demi-douzaine de travées, elles ont été toutes montées sans échafaudage et sans interrompre la circulation des docks et des rues. Cet important résultat a été atteint par une méthode de construction qui consiste à faire l'assemblage des différentes parties intégrantes de chaque travée à une extrémité de la ligne et à transporter ensuite cet ensemble sur la portion déjà achevée du railway. De cette manière, les travées s'ajoutaient successivement aux travées et, en une semaine, on construisait 150 mètres de viaduc.

Après bien des considérations, les entrepreneurs se décidèrent en faveur de l'électricité pour la *traction* des trains, l'*éclairage* des gares et des voitures et la transmission automatique des *signaux* de route par les trains eux-mêmes, sans le secours d'aucun agent.

L'usine centrale de production du courant électrique est située à peu près au point milieu de la ligne, dans l'élargissement des arceaux d'un chemin de fer aérien existant et appartenant à la Compagnie de Lancashire et Yorkshire. Elle comporte six chaudières à vapeur de forme cylindrique de $2^m,40$ de diamètre et 9 mètres de longueur.

Quatre moteurs à vapeur, système compound horizontal, d'une puissance de 400 chevaux chacun, marchant à 100 tours par minute, actionnent chacun une machine dynamo électrique par l'intermédiaire de câbles en coton qui transmettent le mouvement du volant de la machine à vapeur à la poulie motrice de la dynamo.

Les dynamos débitent un courant de 475 ampères sous une tension de 500 volts à une vitesse angulaire de 400 révolutions par minute. Le courant des quatre dynamos arrive à des barres collectrices en cuivre et de là il se rend au conducteur de la ligne.

Ce conducteur consiste en une sorte d'auget en acier profilé en ∪ renversé, disposée sur des isolateurs en porcelaine dans la partie centrale de chaque voie entre les deux files de rails.

Un frotteur spécial fixé sur le châssis du véhicule et isolé de lui électriquement glisse le long de ce conducteur pour y capter le courant et le conduire au moteur électrique. Après qu'il a agi sur le moteur, le courant retourne à l'usine génératrice par l'intermédiaire des roues de la voiture et des rails. Le circuit électrique est ainsi complet, à la condition, bien entendu, qu'il n'y ait aucune solution de continuité. A cet effet, les diverses sections, tant du conducteur central que des rails, sont réunies par des bandes de cuivre et l'ensemble constitue un circuit électrique ininterrompu.

Un train est composé de deux voitures accouplées. Le type de ces voitures est analogue, au moins quant à leur aspect extérieur, à celui des grands express de la Compagnie des wagons-lits. Les extrémités de la caisse reposent sur un bogie à deux essieux. Il n'y a qu'un moteur électrique pour chaque voiture, il est monté directement sur l'essieu. Dans la formation du train, les véhicules sont orientés de telle façon qu'il y ait un moteur sur le bogie de tête et un autre sur le bogie de queue. Un compartiment est réservé à l'avant pour le conducteur du train et celui d'arrière pour le contrôleur. De ce compartiment se manœuvrent les commutateurs du courant, le frein à main et le frein Westinghouse à air comprimé. Les sièges des voitures sont disposés transversalement, avec portières latérales; un couloir central permet la circulation d'un bout du train à l'autre. Chaque voiture peut contenir 57 voyageurs — 16 de première et 41 de seconde classe. Un train complètement chargé pèse 40 tonnes. Sa vitesse est de 40 à 48 kilomètres à l'heure.

Les voitures sont éclairées par des lampes à incandescence alimentées par le courant venant de l'usine électrique, par le conducteur central.

Entre les deux terminus, la ligne compte 14 gares qui sont toutes éclairées à la lumière électrique par un courant provenant de batteries d'accumulateurs aménagées dans chaque gare et dont la charge est effectuée par l'usine centrale.

Tous les signaux sont opérés automatiquement par le train lui-même qui bloque la section sur laquelle il se trouve et la section en queue.

Ce travail, qui revient à 1,328,000 francs le kilomètre, fait grand honneur aux ingénieurs anglais et à tous ceux qui ont coopéré à l'exécution. La construction du viaduc fut confiée à la maison Douglas et Greathead et la partie électrique à l' « Électric construction corporation », de Wolverhampton, dont M. Thomas Parkes est l'ingénieur en chef.

ÉMILE DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Nous approchons à grands pas du 15 avril, grand jour, où une éclipse totale attire sur sa ligne centrale des astronomes appartenant à toutes les nations civilisées.

Les Américains sont aussi favorisés que lors de la dernière opposition de Mars, l'ombre de la Lune passe sur le désert d'Atacama, où se trouvent des stations admirables dans lesquelles les nuages sont presque inconnus.

La partie la plus favorable du vieux continent est, comme nous l'avons dit le Sénégal, et une partie du

(1) Voir le n° 272.

Sahara, où règnent les Touaregs, peuplades peu disposées à accueillir les savants étrangers. Le Sénégal serait parfait si l'on n'avait à craindre les accidents météorologiques que nos amis du nouveau continent n'ont point à redouter.

Le gouvernement français a fait de très grandes dépenses dans cette occasion — on n'envoie pas seulement M. Bigourdan, habile astronome dont nous avons annoncé le départ, mais deux spectroscopistes lui sont adjoints, un au nom de l'observatoire de Paris, et l'autre de l'observatoire de Meudon.

Dire qu'il suffira d'un caprice du vent pour mettre à néant tous ces sacrifices! Heureusement M. Bigourdan a pris ses dispositions et érigé un véritable observatoire où il pourra procéder à des études, qui, quoi qu'il arrive, marqueront la place de son voyage dans l'histoire des progrès de l'astronomie.

Grâce à son obligeance nous avons pu faire dessiner l'observatoire de roseaux et de bambous que des ouvriers nègres sont en train d'édifier.

Des trois pieds de lunette, un seul est en place, inutile de dire que c'est celui du milieu.

Les deux autres qui serviront à supporter les lunettes photographiques ont été disposés de manière à soutenir les échafaudages nécessaires au placement de la coupole. On voit déjà dans le plafond la galerie circulaire qui servira à la supporter.

Ces opérations, exécutées sous la direction de M. Bigourdan, étaient terminées au 1er janvier, jour où les observations ont paru débuter sous les heureux d'une auspice découverte intéressante.

Pendant quelques heures, notre compatriote a pu croire que sa persévérance était récompensée par la découverte d'une comète, mais un télégramme de l'observatoire de Paris vint bientôt dissiper cette illusion: quoiqu'elle ne figurât pas dans le tableau de celles qui sont visibles dans l'hémisphère boréal, la comète était connue. Les calculs ne s'appliquaient point à une latitude aussi basse que celle de Joal, comptoir établi par des commerçants européens sur le bord de l'océan Atlantique à 70 kilomètres au sud de Dakar.

De leur côté, les Anglais ont envoyé une mission sur les bords du Faloum, grand fleuve arrosant les régions placées entre le cours du Sénégal et celui de la Gambie, et sur lequel s'étend notre protectorat; comme les nôtres, les délégués de la Société royale de Londres s'installeront dans une factorerie, et ils trouveront à leur disposition toutes les ressources que notre gouvernement donnera à tous les savants venant utiliser, au profit de la science, une partie de notre empire colonial.

Ce qui montre combien les idées simples ont de la peine à se répandre, c'est qu'aucun de ces gouvernements, qui se sont imposé de si grands sacrifices, n'a eu l'idée de les compléter en s'assurant le concours d'un aérostat, comme le professeur Mendeleief l'a fait avec un certain succès, lors de la grande éclipse totale, visible en Russie, il y a quelques années.

Ne serait-on point conduit à se demander involontairement en voyant cette négligence sans cesse répétée, si les astronomes ne craindraient point qu'en comparant les photographies prises dans le même lieu de la Terre, au même instant, mais à différentes altitudes, on ne conçût quelques doutes sur la légitimité des conclusions auxquelles ils arrivent?

Qui nous prouve, que le résultat de ces études ne serait point de nous ramener aux idées, qui avaient cours au XVIIIe siècle lors des grandes éclipses totales visibles à Londres et à Paris?



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
1. Météorite de Lancé. — 2. Météorite de Tieschitz. — 3. Météorite de Calle.

Les savants supposaient alors que ces panaches du Soleil, à propos desquels on a publié tant de volumes de nos jours, n'étaient que des nuages de haute région méconnaissables à cause de la manière bizarre dont ils étaient éclairés, de sorte que l'on se bornait à admirer quelques effets singuliers de couchers de soleil produits par l'arrivée rapide d'une nuit ne durant que quelques minutes.

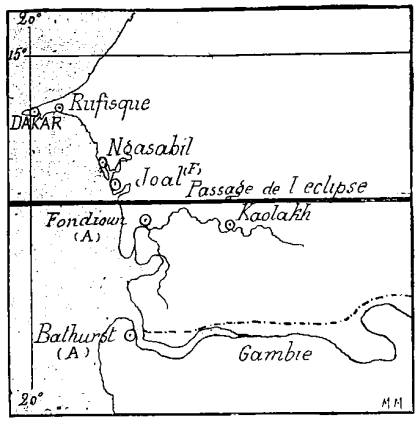
On sait que l'Académie de Paris s'est fait remarquer par son obstination à repousser l'existence des aérolithes qui paraissait gênantes pour quelques théories en vigueur. Pour la convaincre il n'a fallu rien moins qu'une averse de pierres survenant en 1804 à Laigle. Mais Laplace, qui avait un esprit plein de ressources, s'est empressé de raccommoder les choses en présentant des calculs fameux destinés à prouver, qu'il n'y avait que les volcans de la Lune qui pussent avoir vomi ces incommodes projectiles.

Vainement des gens d'esprit accusèrent l'auteur de la *Mécanique céleste* d'avoir transformé notre douce satellite en un voisin impertinent qui nous jette des pierres. Ces critiques n'empêchèrent pas d'autres manieurs d'x de venir à la rescousse. Ils produisirent d'autres équations pour prouver que les masses avaient été vomies par les volcans de la Terre, à l'âge des éruptions héroïques, alors que les fureurs du Krakatoa n'eussent point été aperçues tant elles étaient communes.

Cette idée fit fortune dans un certain monde. Aujourd'hui l'on rencontre des gens très sérieux qui croient que ces bombes ont été lancées par des éruptions contemporaines du mastodonte, ou de l'ours des cavernes, roulant dans les espaces célestes depuis

des milliers d'années, et exécutant leur tour du monde en quelques heures.

La découverte faite par M. Moissan, dans quelques unes de ces météorites, d'une véritable poussière de diamant, est loin d'être favorable à une conception qui serait abandonnée depuis longtemps, si elle n'avait pour elle son extrême bizarrerie. En effet nombre d'esprits, abandonnés à eux-mêmes, sans le secours d'une forte éducation philosophique, ont horreur de toute idée simple. Ils ne peuvent comprendre que la matière des cieux cristallise comme celle de nos océans et donne naissance à des grains de sable qui quelquefois se nomment des mondes, dont quelques-uns sont plus petits que Cérès et dont quelques autres sont plus gros que la Terre.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Carte du passage de l'éclipse.

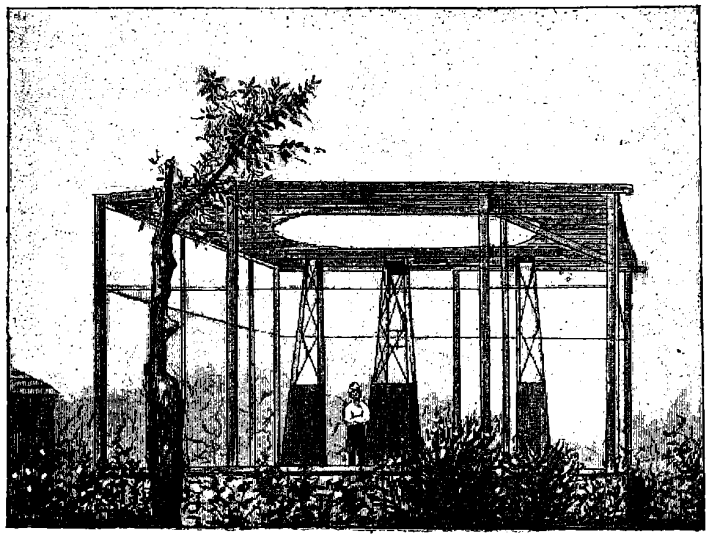
Afin de bien leur montrer ce que sont ces corps célestes qui courent ainsi dans les espaces et viennent s'échouer au milieu de nous, nous empruntons deux figures à la centaine de photographies microscopiques publiées il y a quelques années à Stüttgart, par M. Tchermeke.

La première représente, grossi 160 fois, un fragment découpé dans la météorite de Lancé. Le cercle extérieur est en quelque sorte entièrement formé par la réunion d'une série de cristaux d'un silicate de magnésie nommé péridot. La partie centrale contient même des cristaux remarquables amalgamés avec un verre brunâtre. Eux-mêmes ces cristaux ne sont pas simples, ils sont encore incrustés de petites sphères de verre brunâtre et de magnésie.

La seconde provenant de la météorite de Tieschitz a reçu un grossissement identique. Les cristaux de péridot, toujours colorés en vert bouteille, sont nombreux comme dans l'échantillon précédent. Mais ce qui caractérise cet échantillon, c'est la régularité avec laquelle les péridots se sont disposées en deux séries distinctes perpendiculaires l'une à l'autre, où paraissent des particules d'un composé fort singulier que l'on nomme bronzite.

D'autres échantillons, comme celui que nous représentons dans la figure 3, mais à l'échelle de 1/10 (c'est-à-dire 1,600 fois moindre que les précédentes), sont entièrement métalliques sans cesser d'offrir une complication aussi grande. Dans cette masse puissante qui provient de Calle, localité du département des Alpes-Maritimes, l'œil armé du microscope reconnaît avec surprise une complication prodigieuse.

Dans tous ces échantillons, quelle qu'en soit la provenance, on reconnaît une surprenante variété d'éléments constituants. La richesse des formes cristallines, déjà si remarquables dans l'analyse micrographique des roches sédimentaires se trouve beaucoup dépassée. Un célèbre astronome américain, M. S.-A. Newton, vient de découvrir des faits démontrant que ces fragments appartiennent à des mondes formés dans des conditions tellement extraordinaires que nous ne pouvons nous faire la moindre idée des forces auxquelles ils sont soumis. Dans un article publié par *Nature*, journal anglais du 16 novembre, ce savant nous apprend à reconnaître l'existence de forces dont la généralité est telle qu'elles ont présidé à la cristallisation des atomes de quartz et des fragments d'alliage de fer et de nickel, ainsi qu'à la distribution des particules de fer que l'on trouve semées dans les masses pierreuses.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
L'observatoire de M. Bigourdan au Sénégal.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LE MIROSAURUS

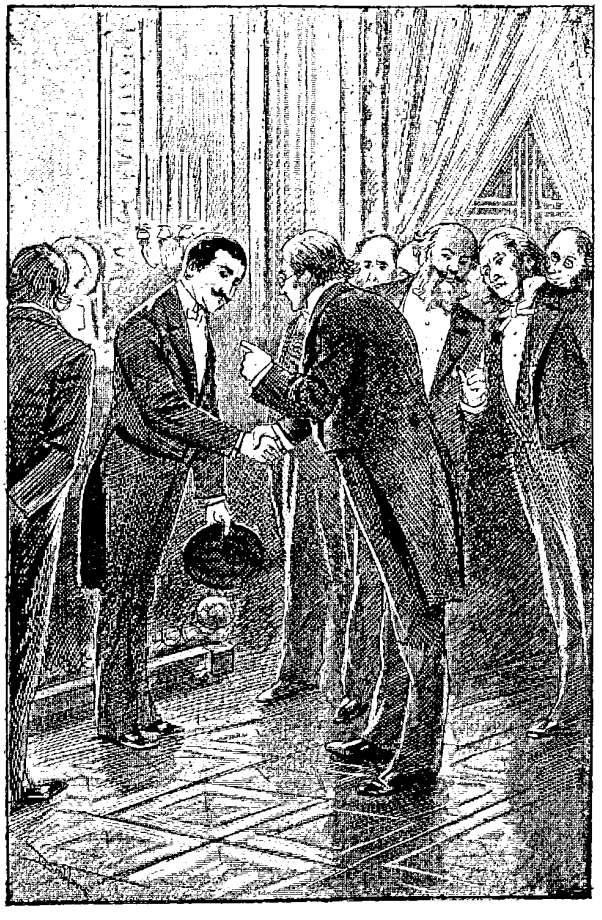
SUITE (1)

Pendant les huit jours qui suivirent, Frantz, contre toute attente, espéra : M. Lissardière ne répondait pas. Qui sait? Il refuserait, peut-être?

Quant à Georges, il ne savait plus s'il devait espérer ou craindre. Une immense lassitude l'abattait. Il ne pensait plus à rien. Chaque fois qu'il essayait de se ressaisir, l'image de Clotilde venait le troubler. Il la voyait dans la petite maison de Martinville, tantôt douce et tendre, penchée à son bras ; tantôt hautaine, impérieuse, imposant durement ses volontés, faisant maison nette, chassant Frantz et Nonotte, balayant les coquilles, vendant à l'encan le Mirosaurus. Il voyait tous les Lissardière s'installer au vieux foyer paisible, apporter les préjugés, les passions, les dégoûts, les idolâtries d'une autre caste. Parfois il entendait comme un rire insultant; Clotilde repoussait avec mépris ses avances ; et, alors, pris de pitié pour lui-même, il fermait les yeux, comme font les animaux patients qui, ne résistant plus aux injures qui les accablent, supportent les coups en silence et attendent un meilleur destin.

Vous avez vu, sans doute, sur la rive d'un fleuve, un malheureux bouchon agité par des courants divers. Un flot l'emporte, un autre le ramène ; et le faible objet butte contre les digues, à droite, à gauche, en avant, en arrière, secoué en tous sens, entraîné suivant les changeants caprices de l'onde, tour à tour noyé ou surnageant, se heurtant à chaque angle, balancé par des tourbillons contraires, recommençant éternellement la même course aveugle, sans réagir à ces forces supérieures.

C'est ainsi que Georges, jeté au milieu des événements, des passions, des luttes de la vie réelle, se laissait conduire par les choses et les hommes. Il avait sur le bouchon qui est ballotté par les vagues cette triste supériorité de pouvoir réfléchir et méditer sur les agitations qui l'entraînent.



LE MIROSAURUS.

Tous ces hommes illustres comblèrent Georges d'éloges (p. 254, col. 1).

Ce ne fut pas une lettre qui arriva; ce fut M. Lissardière lui-même.

Il était venu à Martinville pour apporter presque son consentement au mariage.

« Il est vrai que Clotilde est bien jeune, ajoutait-il ; mais il n'est pas nécessaire de conclure tout de suite. En attendant, j'ai décidé qu'il faudra venir à Paris. Si vous suivez mes conseils et ma direction, un bel avenir s'offre à vous. Vous me montrerez vos dessins, vos collections.. J'ai quelque expérience, dit-il avec modestie, du moins on se plaît à le reconnaître, et je pourrai vous être grandement utile. Nous travaillerons ensemble et, avec moi, vous arriverez à tout. »

Il parla d'ailleurs fort peu de Clotilde et ne parut guère s'occuper que des immenses travaux qui attendaient Georges, dès qu'il serait arrivé à Paris. Aussi notre ami fut-il effrayé plus que satisfait. Frantz tâchait de faire bonne contenance; mais malgré ses efforts, il ne put paraître gai.

Avant de partir, M. Lissardière voulut revoir le Mirosaurus. « Voyons un peu, dit-il, mon Mirosaurus. Oui, c'est bien cela! Avouez que c'est une belle découverte! » Et il admirait le magnifique fossile avec une satisfaction paternelle.

Quelques jours après, Georges était à Paris.

Il loua un petit appartement meublé dans le

(1) Voir le n° 275.

quartier de la Sorbonne. Le logis était laid, sale et froid, bien misérable, à côté de la petite maison de Martinville ; mais qu'importe? Clotilde n'est-elle pas là, et son doux sourire ne va-t-il pas chasser tous ces nuages?

A la vérité, il trouvait Paris moins effrayant qu'il ne l'avait cru d'abord. Il y découvrait des satisfactions inconnues.

M. Lissardière le présenta à quelques maîtres éminents: le professeur Valuzot, directeur du musée des fossiles ; M. Le Criquet, ingénieur de plusieurs chemins de fer ; M. Durand, employé supérieur au ministère — c'était sa seule supériorité ; — M. Riffard, sénateur, considéré dans sa famille comme un génie de premier ordre. Tous ces hommes illustres comblèrent Georges d'éloges ; ils s'intéressèrent au Mirosaurus, affirmèrent que c'était une découverte fondamentale et qu'après cette glorieuse conquête il n'est pas permis de s'enterrer dans un trou de province.

Tous ces éloges retentissaient aux oreilles de Georges et le troublaient. C'était un bruissement agréable, une harmonie douce et sonore dont il se laissait bercer. Vraiment il fut bientôt convaincu. Il daigna croire ce qu'on disait de son importance. Il se prit au sérieux, s'observa, se contempla. Dans la rue, il marchait avec une certaine dignité, se disant: le gendre de M. Lissardière et l'inventeur du Mirosaurus n'est certainement pas le premier venu.

Il apprit bientôt à connaître les grands hommes de la capitale. On lui démontra de la manière la plus formelle que les hommes sont jugés par le succès, c'est l'opinion du monde — du monde parisien, bien entendu. Voilà la chose vraie ici-bas, et enviable, et on ne saurait être heureux si l'on n'est placé bien haut dans l'opinion du monde.

Rapidement Georges fut initié aux mystères de la grande société parisienne. Il fut même invité chez Mme de Crussac, dont le salon est l'antichambre de toutes les Académies ; Mme de Crussac félicita Georges et félicita M. Lissardière.

Il y avait dans le salon une foule énorme, tous gens se connaissant, se détestant, se saluant, se serrant la main et, une fois le dos tourné, se déchirant à belles dents. On se serait trop ennuyé sans cela. Parfois le bourdonnement des médisances s'arrêtait tout à coup, c'était un célèbre virtuose, l'illustre Raggiletti, qui jouait une symphonie. Alors tout le monde écoutait. Cette symphonie était celle que Frantz aimait. Que de fois Georges l'avait entendue là-bas! A mesure que le célèbre Raggiletti, avec forces étranges contorsions, développait la mélodie divine, Georges se sentait pris, comme là-bas! à Martinville, d'une sorte d'exaltation. Toutes les flatteries, les paroles engageantes, comme une bouffée funeste, lui montaient au cerveau. Leur âcre parfum l'avait grisé. Il se disait qu'il saurait faire mieux que tous ces fantoches qui l'entourent ; qu'il aurait un jour, lui aussi, des places, des traitements, des cordons, qu'on viendrait d'un bout du salon à l'autre le saluer, l'admirer, le congratuler. Ce n'était plus, comme près de l'Océan, une vague aspiration vers un avenir mystérieux, vers une science idéale et insaisissable : c'était une sorte de rage ambitieuse, la volonté de parvenir, d'écraser des rivaux, de dominer une assemblée d'élite, d'être, en un mot, à la hauteur de la grande famille Lissardière, dans laquelle il entrait triomphalement.

Il prenait en pitié l'humble condition des gens de Martinville. Est-il possible qu'on vive ainsi, à demi fossilisé, dans un village obscur? Martinville n'est qu'un hameau, une langue de terre perdue dans les flots. La gloire n'y viendra trouver personne. La gloire est à Paris, dans le salon de Mme de Crussac. A quoi sert à Frantz de jouer ses divines mélodies? Il n'y a que Nonotte, le Mirosaurus et les goélands pour venir l'entendre. Mais Raggiletti, à la bonne heure! On le félicite, on l'entoure, les femmes du premier mérite lui font une ovation enthousiaste ; les journalistes sont là, qui demain rendront célèbre à jamais le nom de Raggiletti et le répandront à tous les échos de l'univers civilisé.

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 février 1893.

— *Des métaux difficilement fusibles.* M. Henri Moissan présente aujourd'hui à l'Académie un ensemble de ses recherches sur la préparation des métaux difficilement fusibles au moyen du four électrique. Il soumet à l'examen de la compagnie des lingots de chrome et de manganèse qui ont été preparés en quelques minutes par la réduction des oxydes au moyen du charbon. Il présente aussi plusieurs lingots d'uranium de 600 grammes, qu'il a préparés en réduisant le sesquioxyde d'uranium par le charbon à la température de 3,000°. Si nous ajoutons qu'on peut obtenir 200 à 250 grammes de ce métal dans l'espace de dix minutes, on comprendra que l'emploi de ces hautes températures puisse trouver des applications importantes dans la métallurgie. M. Moissan donne aussi d'intéressants détails sur la réduction directe du fer chromé par le charbon, qui permet d'obtenir un alliage fondu de fer et de chrome que l'on transforme facilement en chromate alcalin.

— *Les fers météoriques diamantifères.* Au nom de M. Stanislas Meunier, M. Moissan analyse également une note dont le but est de constater que les fers météoriques diamantifères sont très loin de présenter les caractères de structure et de composition des fers météoriques les plus ordinaires et qu'on peut qualifier de normaux. La collection du Muséum d'histoire naturelle renferme actuellement vingt-cinq types distincts de fers météoriques, et c'est seulement dans l'un de ces types, dit *arvaïte*, que le diamant a été rencontré (fers de Magusa et de Canon diablo). L'importance de cette remarque réside dans ce fait que la fusion du fer à très haute température que M. Moissan fait intervenir dans la synthèse du diamant et qui paraît avoir accompagné la production des météorites du type arvaïte peut être étrangère à la genèse des autres fers. Ceux-ci possèdent des détails de structure que la fusion fait disparaître et que M. Stanislas Meunier a imités par des procédés tout différents.

— *Le stéréocollumateur.* Le stéréocollumateur à lecture directe, présenté par M. Mascart, est un instrument inventé par le capitaine Louis de Place, du 1er cuirassiers. Cet appareil remplace la hausse et le niveau pour le pointage de pièces de canon.

Il se compose d'un appareil qui sert tout à la fois de viseur vers le but et de loupe pour lire une triple échelle microphotographique renfermée dans un limbe en cristal épais.

Le pointeur, tout en visant, lit distinctement la distance, l'angle à donner à la pièce et l'évent à déboucher pour faire éclater l'obus à une distance donnée. La dérive est donnée automatiquement. Un niveau à bulle d'air surmontant le collimateur fait de cet instrument absolument nouveau dans son principe, le plus parfait des niveaux.

Le capitaine de Place attire l'attention de l'Académie sur ce fait que cette nouvelle méthode de visée et de lecture combinée est applicable à une très grande quantité d'instruments de géodésie, de topographie, de nivellement, etc.

— *Le sel des populations riveraines du Congo.* M. Dehérain présente au nom de l'explorateur africain M. J. Dibowski, et de M. Demoussy, préparateur au Muséum, une note au sujet du sel employé comme condiment par les populations riveraines de l'Oubangui, le grand affluent de droite du Congo.

Ce sel est obtenu par l'incinération d'un certain nombre de végétaux; les cendres sont traitées par l'eau et la solution filtrée est évaporée à sec.

Les sels ainsi préparés sont surtout formés de chlorure et de sulfate de potassium; on n'y trouve que très peu de carbonate de potasse et pas de soude. L'absence de cet élément confirme les observations déjà anciennes de Péligot et de M. Dehérain sur la rareté de la soude dans les cendres des plantes terrestres. Celles-ci renferment habituellement des quantités notables de carbonate de potassium très alcalin et qui ne pourrait servir de condiment. Aussi les indigènes choisissent-ils, pour les incinérer, les espèces dont les cendres ne renferment que de faibles proportions de carbonate. Bien que les sels de potasse soient considérés comme vénéneux, leur usage ne semble pas avoir d'influence fâcheuses sur la santé des populations qui les consomment.

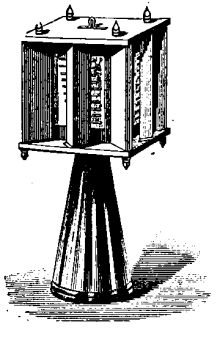
— *Élections.* L'Académie, au cours de la séance, a procédé à deux élections. Elle a nommé :

1° Membre titulaire de la section d'astronomie, en remplacement de M. l'amiral Mouchez, décédé, par 48 voix sur 57 votants. M. Callendreau, astronome de l'Observatoire de Paris.

2° Correspondant pour la section de chimie : M. Kékulé, de Bonn.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UNE NOUVELLE HARPE ÉOLIENNE. — L'ancienne harpe éolienne avait ordinairement 1m,30 de haut, 0m,45 de large et 0m,25 de profondeur; elle contenait de sept à vingt et un ressorts disposés de façon à donner un accord par leurs vibrations. Dans l'œolia, comme on appelle cette nouvelle harpe, il n'y a plus de ressorts, mais dix-huit anches métalliques très sensibles divisés en accords harmoniques de vingt notes chacun. L'appareil est représenté par notre gravure. Il a 0m,50 de hauteur, 0m,20 de large et 0m,20 de profondeur. Lorsque sa partie supérieure tourne elle fait entendre la série des accords, quelle que soit la direction du vent.



INFLUENCE DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE SUR LE PAPIER. Le journal l'*Électricien* rapporte que M. J. Wiesner a étudié l'influence de la lumière des lampes à incandescence sur la couleur du papier. Cet observateur a trouvé qu'après 552 heures d'exposition à une source de 144 bougies, le papier ne présentait pas la moindre trace de jaunissement, tandis qu'un bec de gaz de 50 bougies, agissant pendant 240 heures, commençait à amener un changement de teinte. La lumière directe du soleil produit une pareille modification au bout de quelques heures, mais la lumière diffuse n'agit qu'au bout de plusieurs jours. Le papier essayé était fabriqué avec de la pâte de bois.

NÉCROLOGIE

VAN RYSSELBERGHE

Le directeur du service météorologique de Belgique, Van Rysselberghe, est mort à Gand, le 3 février dernier, à l'âge de quarante-huit ans, après avoir enrichi la télégraphie et la téléphonie de découvertes de premier ordre.

Van Rysselberghe s'était fait connaître à l'Exposition internationale d'électricité de Paris en 1881, par un certain nombre d'appareils de son invention, parmi lesquels un *météréographe universel*, qui inscrivait périodiquement, sur une bande de papier, la pression atmosphérique, la température, les degrés d'humidité, la quantité de pluie, la direction et la force du vent. Il imaginait, bientôt après, un système de transmission télégraphique et téléphonique qui suffirait à transmettre son nom à la postérité.

C'est par l'application des idées de Van Rysselberghe, qu'il est permis aujourd'hui d'établir des correspondances téléphoniques entre les villes les plus éloignées, comme Paris à Bruxelles, Paris à Marseille, Londres à Paris, etc.

Nous donnerons une idée du principe sur lequel est fondé le système de communication téléphonique qui fut imaginé par l'ingénieur belge.

Dès le début de la téléphonie, on songea à utiliser les fils télégraphiques pour les transmissions téléphoniques. Mais, immédiatement, on se trouva en présence d'un obstacle énorme, l'*induction*, produite par les courants qui parcourent les fils voisins. Cette induction se traduit, dans le téléphone, par des bruits intenses : un crépitement continuel, des éclats pénibles à l'oreille, quelque chose d'indéfinissable, qu'on désigne parfois sous le nom de *friture téléphonique*.

Toutes les fois que l'état électrique d'un fil change — et il change brusquement, à chaque émission ou extinction de courant, — tout fil parallèle situé dans son voisinage, en éprouve le contre-coup, et se trouve parcouru par un courant momentané, qui possède beaucoup d'énergie mais qui ne dure qu'un instant. C'est cette réaction brusque, ce *courant induit*, qui vient secouer la plaque vibrante du téléphone, et lui fait rendre le son aigu et perçant d'un coup sec.

Tous les signaux télégraphiques transmis se répercutent ainsi dans le téléphone, et les bruits qui se font entendre sur un fil quelconque, ont leurs échos sur les fils parallèles voisins.

Tout fil, en pénétrant sur un territoire donné, amène avec lui, et répand sur le réseau auquel il vient se mêler les bruits lointains des télégrammes échangés, non seulement dans son pays d'origine, mais dans tous ceux qu'il a successivement traversés

Tel est le grave obstacle qui, dès le début,

s'opposa à l'établissement de communications téléphoniques à grandes distances. Mais si déjà ces bruits se répercutent avec cette intensité sur un fil qui se trouve dans le voisinage d'autres fils télégraphiques, que sera-ce si on installe un téléphone sur les fils mêmes consacrés au service habituel du télégraphe? Pouvait-on songer à supprimer le vacarme qui se produisait alors, et qui était vraiment assourdissant?

Tel est le problème que Van Rysselberghe parvint à résoudre, en munissant le fil téléphonique d'un condensateur, d'une forme particulière, qui rendait silencieux le fil télégraphique, sans altérer les sons téléphoniques.

Pour détruire l'induction télégraphique, ainsi que pour opérer par les mêmes fils la transmission simultanée de télégrammes et de messages parlés, Van Rysselberghe, contrairement à une idée assez répandue, n'avait recours ni à des téléphones, ni à des microphones spéciaux. Tout le travail d'appropriation s'accomplissait dans les bureaux du télégraphe. C'est le télégraphe et non le téléphone qu'il modifia de façon à le rendre silencieux. Cela fait, on parlait et l'on écoutait les fils ainsi préparés, à l'aide de microphones et de téléphones quelconques.



M. Van Rysselberghe.

Les premiers essais de téléphonie à grande distance, basée sur le principe de la graduation des courants, en employant des condensateurs, eut lieu le 28 février 1882. Van Rysselberghe put causer par téléphone, entre l'Observatoire royal de Bruxelles, qui est relié à la station météorologique d'Ostende, au moyen d'un fil spécial, placé sur les poteaux du télégraphe.

Les mêmes essais furent répétés entre Bruxelles et Anvers, avec le même succès.

En 1885, Van Rysselberghe se transporta en Amérique, pour mettre à profit les lignes télégraphiques d'une immense étendue qui existent aux États-Unis, et il obtint des transmissions irréprochables à des distances énormes.

Il résulte des expériences de télégraphie et de téléphonie simultanées, faites en Amérique, par l'électricien belge, que l'on peut correspondre avec succès à toute distance, directement, sans relais, ce qui ne se fait pas en télégraphie.

C'est à partir de ce moment que la téléphonie inter-urbaine prit en Europe et en Amérique un grand développement.

Nous devons ajouter pourtant que les dispositions adoptées en France et dans les autres parties de l'Europe, ne sont pas celles qu'employa Van Rysselberghe

Aujourd'hui on fait usage de fils téléphoniques en bronze *silicieux*, qui sont d'une très faible résistance, et on double la ligne, pour compléter le courant; en d'autres termes, on n'emploie plus la terre comme conducteur de retour, ainsi qu'il est d'usage en télégraphie.

C'est par ces moyens que la téléphonie entre les villes les plus distantes, a pris l'extension et la sûreté que l'on connaît, et qui fait que l'on converse de Paris à Marseille et de Paris à Londres, comme entre deux quartiers de Paris.

Van Rysselberghe n'aura pas eu la satisfaction de voir le développement considérable auquel est appelée la téléphonie interurbaine à la création de laquelle, il a si glorieusement contribué.

Van Rysselberghe était professeur d'électricité à l'Université de Gand, électricien-conseil de l'administration des chemins de fer, postes et télégraphes belges, etc.

Peu de temps avant sa mort prématurée Van Rysselberghe avait proposé un système très curieux pour distribuer l'énergie électrique par la pression de l'eau des villes.

J'ai eu l'avantage d'être en rapport avec le savan physicien belge à la dernière exposition de Bruxelles, en 1889, et j'ai pu apprécier ses rares qualités d'intelligence et de courtoisie.

LOUIS FIGUIER.

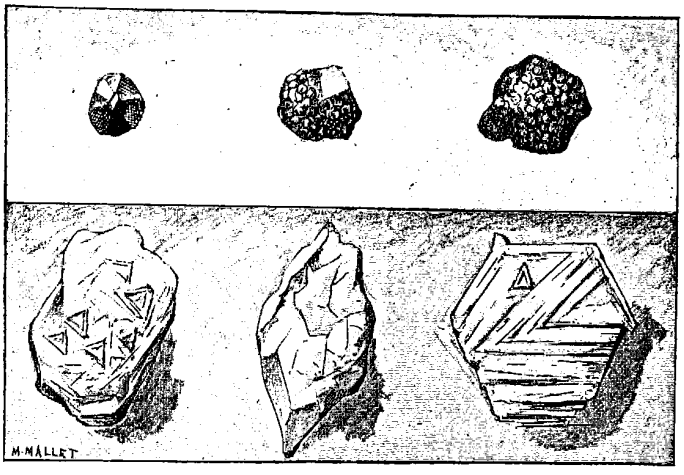
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

CHIMIE

LA FABRICATION DU DIAMANT

Dans notre numéro 274, dans le compte rendu de l'Académie des Sciences, nous avons résumé la communication fort intéressante de M. Moissan, qui est parvenu à fabriquer du diamant. Au point de vue industriel, cette découverte est, en ce moment, sans importance, puisque le savant chimiste, pour arriver à obtenir quelques milligrammes de la précieuse poussière, a dépensé environ 4,000 fr. Il est vrai que, dans cette somme, il faut faire rentrer les frais des tâtonnements premiers et qu'il faut ajouter que M. Moissan, pour se rendre compte de la composition exacte du diamant, en a brûlé quelques-uns. Au point de vue scientifique pur, M. Moissan a accompli un grand progrès.



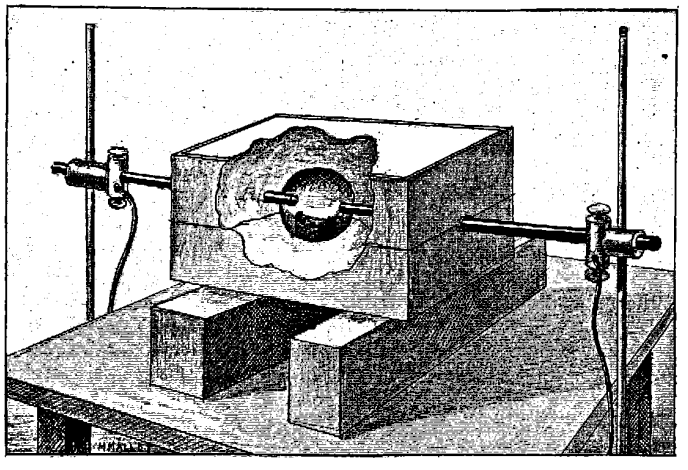
LA FABRICATION DU DIAMANT. — Diamants noirs et diamants blancs.

Depuis longtemps déjà, des chimistes cherchaient à fabriquer ce charbon, le plus dense de tous. Le diamant est en effet du carbone à peu près pur; si on le fait brûler dans un ballon d'oxygène, il ne reste qu'un peu de cendres, et l'on constate la formation d'acide carbonique.

Comment obtenir ce charbon cristallisé? Le faire dissoudre, puis laisser évaporer la solution, se dirent les chimistes, et ils se mirent à l'œuvre. Mais le charbon le plus pur, le noir de fumée ou le graphite, résista absolument à toutes les tentatives faites dans ce sens, et les savants durent y renoncer.

On pensa alors à le fondre, puis à le laisser refroidir; dans ces conditions, le carbone se conduisant comme tous les autres corps de la nature, devait cristalliser. Un fort courant électrique fut appliqué par M. Despretz à un morceau de charbon, mais le charbon ne fondit point, il se volatilisa. M. Despretz recommença, il fit agir pendant des mois un courant faible, et obtint sur les fils de platine qui lui servaient d'électrodes une fine poussière noire, présentant de place en place des octaèdres brillants. On cria victoire, mais trop tôt, ce n'était point du diamant, mais du graphite, charbon déjà très purifié, mais n'étant encore qu'un intermédiaire entre le noir de fumée et le diamant.

M. Moissan, après avoir étudié les cendres de diamant, dans lesquelles il trouva constamment des traces de fer, après avoir examiné la « terre bleue » du Cap qui contient du fer, et les parcelles de diamant trouvées dans la météorite de Cañon-Diablo, se convainquit que le diamant devait être formé dans la nature par la dissolution du charbon dans du fer ou un autre métal liquéfié.



LA FABRICATION DU DIAMANT. — Le four électrique.

Il satura donc de carbone du fer liquéfié et obtint alors à une température de 3,000° des cristaux de graphite, mais toujours pas de diamant. A la chaleur il ajouta les hautes pressions, et par un artifice fort curieux. Il partit de ce principe que la fonte liquide se dilate au moment de sa solidification, et voici comme il opéra :

Il bourra de charbon de sucre un cylindre de fer doux et le précipita dans un creuset plein de fer en fusion porté à une température de 3,000°. Tout fond

immédiatement, et le fer se sature de carbone. Le creuset est retiré et plongé dans l'eau. Il se forme à sa surface une couche de fer solide; on le retire et on laisse le refroidissement s'effectuer à l'air libre.

Qu'arrive-t-il alors? A mesure que la température baisse, la fonte, liquide à l'intérieur, se solidifie, tend à se dilater, mais trouvant une enveloppe très solide, ne peut augmenter le volume, si bien qu'elle se trouve soumise à une pression considérable.

Quand le refroidissement est achevé, le culot est scié, puis tout le métal détruit par les acides, et on obtient des parcelles de diamant grosses comme des têtes d'épingle.

Et c'est bien du diamant; du diamant noir et du diamant blanc. La densité de ces cristaux est en effet de 3.55 comme celle du diamant. Ils ne surnagent pas dans l'iodure de méthylène dont la densité est de 3, 4; ils rayent le rubis; brûlés dans l'oxygène à 1,000° ils disparaissent complètement en donnant de l'acide carbonique.

LÉOPOLD BEAUVAL.

TECHNOLOGIE AGRICOLE

LA FABRICATION DU BEURRE

ET LA MARGARINE

SUITE ET FIN (1)

Quoi qu'il en soit, le beurre obtenu dans de bonnes conditions présente, lorsqu'il sort de la baratte, la composition suivante :

Beurre pur.....	75,75
Caséine.....	2,80
Sérum.	21,45
	100,00

Le beurre est d'autant mieux fabriqué et il se conserve d'autant mieux, que la proportion de caséine et surtout de sérum qu'il contient est plus faible; le délaitage et le malaxage du beurre ont pour but de diminuer cette proportion.

La qualité d'un beurre ne dépend pourtant pas uniquement de la manière dont il est fabriqué, il faut encore faire intervenir la qualité de l'herbe que consomment les vaches. Il est bien reconnu, en effet, que les bêtes laitières nourries surtout avec des pulpes de sucrerie ou de distillerie, ou avec des fourrages secs, donnent un beurre de qualité beaucoup moindre que les vaches nourries avec des herbes fraîches, succulentes et où dominent surtout les plantes aromatiques, telles que la *flouve odorante*, la *minette*, etc.

Cependant, un lait étant donné, le beurre obtenu sera d'autant meilleur qu'on aura satisfait plus rigoureusement dans sa fabrication aux trois conditions suivantes : 1° Faire monter rapidement la crème; 2° baratter la crème fraîche; 3° extraire tout le petit-lait, c'est-à-dire le sérum du beurre.

Il est évident qu'il faut obtenir une montée rapide de la crème; car lorsque, suivant la pratique d'une grande partie de nos campagnes, on met le lait dans des pots de grès placés dans la cuisine et qu'on n'enlève la crème que trois ou quatre jours après, il est évident, disons-nous, que cette crème est recueillie à l'état acide et après avoir contracté un mauvais goût au contact d'éléments surs et aigris.

Pour faire monter rapidement la crème, il faut exposer le lait, non pas, comme on le fait généralement, à une température voisine de 12 à 15°, mais bien à une température beaucoup plus basse. Il résulte des remarquables travaux de M. Tisserand que la montée de la crème est d'autant plus rapide que la température à laquelle est exposé le lait se rapproche davantage du zéro thermométrique; que, de plus, la quantité de crème obtenue est d'autant plus grande que le lait a été soumis à un plus fort refroidissement.

La crème étant montée et recueillie, il ne faut pas attendre plusieurs jours pour la battre; mieux vaut, pour la qualité du beurre, baratter de petites quantités, sauf à recommencer; c'est le seul moyen de traiter toujours de la crème fraîche. Le barattage consiste à agiter la crème dans un appareil appelé *baratte*, où les globules butyreux, mis en contact par le mouvement, se réunissent en s'isolant des autres substances. Le choix de la baratte est important. Quel que soit le système adopté, et ils sont nombreux, il importe de donner la préférence à une baratte qui permette de refroidir ou de réchauffer la crème à volonté; car il est essentiel, indispensable même pour obtenir du beurre de bonne qualité de *baratter à la température de* 12 *à* 14° C *en été et de* 15 *à* 16° *en hiver*. A ce propos, on ne saurait donc trop recommander les barattes munies d'un récipient dans lequel on met, soit de l'eau tiède, soit de l'eau froide pour amener la crème à la température voulue, et qui portent avec elles un thermomètre pouvant être consulté pendant la marche de l'opération.

Il est donc important de ne pas chauffer la crème avant de la battre, devant le feu ou sur des charbons rouges, comme on le fait encore si souvent.

La durée du barattage est variable suivant le système de baratte; elle devrait être, en général, voisine de trente-cinq à quarante minutes, et il est mauvais de chercher à l'abréger par une chaleur trop élevée de la crème, car c'est toujours au détriment de la qualité du beurre.

Aussitôt que les fragments de beurre sont formés, il faut arrêter le barattage et laver le beurre à l'eau fraîche après l'avoir sorti de la baratte. Il ne reste plus qu'à extraire du beurre, aussi complètement que possible, l'eau et le petit-lait; car ce dernier, en s'acétifiant, rancit très promptement le beurre. Pour y arriver, il faut malaxer le beurre sur une tablette en bois avec une spatule et un rouleau en bois. On passe ce rouleau plusieurs fois sur les fragments de beurre en appuyant fortement, puis on le retourne et on recommence ainsi jusqu'à ce qu'il ne coule plus de petit-lait. A première vue, un beurre malaxé se reconnaît d'un autre qui ne l'est pas; sa

(1) Voir le n° 276.

pâte est plus fine, plus serrée; il est homogène et d'une couleur parfaitement uniforme.

On trouve aujourd'hui dans le commerce des malaxeuses-mécaniques qui abrègent et facilitent beaucoup ce travail, qui ne laisse pas que d'être assez pénible lorsqu'on veut le faire convenablement, mais qui, nous insistons sur ce point, est absolument indispensable pour l'obtention d'un beurre de bonne qualité et de conservation facile.

Comme on le voit, par ce qui précède, la fabrication du bon beurre ne présente pas plus de difficultés que celle du mauvais; l'essentiel est de suivre ces prescriptions à la lettre; le producteur en est d'ailleurs largement récompensé par le prix plus élevé qu'atteignent les produits obtenus.

Il nous reste, pour compléter ce sujet, à dire un mot de la *margarine*, dont on a beaucoup parlé dans ces derniers temps. Qu'est-ce donc au juste que ce produit, répandu dans le commerce depuis 1872?

La margarine est préparée avec du suif de bœuf, broyé, puis chauffé à 45° avec un peu d'eau. Quand la fusion est complète, on décante et on ajoute 2 pour 100 de sel marin. On maintient le suif ainsi fondu pendant deux heures et le produit obtenu est pressé, ce qui détermine l'écoulement de l'oléo-margarine, tandis que la stéarine, moins fusible, reste dans la toile.

C'est avec cette oléo-margarine qu'on prépare le beurre artificiel, désigné sous le nom de *margarine*. Pour cela, on commence par la fondre; on y incorpore la moitié de son poids de lait, un peu d'eau, une faible quantité de bicarbonate de soude et une trace de *rocou*, pour donner la coloration du beurre naturel, et on bat vigoureusement dans une baratte. Il ne reste plus qu'à laver et à malaxer le beurre artificiel ainsi obtenu.

Il est à remarquer que le produit ainsi obtenu ne mérite pas les anathèmes dont on l'a accablé. En effet, c'est un aliment moins fin que le beurre, peut-être moins facile à digérer, d'une conservation facile, et qui coûte moitié moindre. Tant que la margarine est vendue comme telle, il n'y a pas de mal; mais où la fraude est évidente, c'est lorsqu'on la mélange au beurre naturel. On ne doit pas se dissimuler que 15 pour 100 seulement de margarine, introduite dans un beurre de choix, suffisent pour procurer au fraudeur un joli bénéfice.

La recherche de la margarine dans le beurre est assez difficile, car sa composition chimique qualitative est, à peu de chose près, celle du beurre. En effet, elle se compose de :

Palmitine..	22,3
Stéarine.....	50,0
Oléine.....	30.4
Butyrine, caproïne, capryline.	0,4

Aussi les moyens chimiques proposés jusqu'ici pour déceler la fraude sont-ils impuissants; néanmoins, il existe deux méthodes : l'une physique, l'autre micrographique, qui donnent d'assez bons résultats; aussi, croyons-nous utile de les faire connaître.

La méthode physique à laquelle nous faisons allusion, imaginée par M. Drouot, est basée sur l'aspect de différents mélanges après la fusion. Il se sert d'une tablette de fer-blanc portant six petites cavités dans-lesquelles on loge les échantillons à essayer. On fait chauffer sur une lampe à esprit-de-vin une plaque de tôle, et quand elle est portée presque au rouge, on la retire et on pose sur elle la tablette d'échantillons. Ceux-ci ne tardent pas à fondre et, lorsque la liquéfaction est complète, le beurre pur paraît limpide, tandis que le beurre margariné est trouble et semé de corps opaques.

Cette méthode peut rendre des services, mais elle demande une certaine habitude et une grande sûreté de coup d'œil.

La méthode micrographique indiquée par le Dr Pennetier consiste à écraser une parcelle de beurre à essayer entre deux lames de verre, on examine ensuite au microscope, à la lumière polarisée, au-dessus d'une lame de sélénite. Si le beurre est pur ou même salé, on ne voit rien de particulier. Si l'échantillon contient une trace de margarine, on aperçoit aussitôt, dans le champ du microscope, de belles étoiles ayant toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

A. LARBALÉTRIER.

TRAVAUX PUBLICS

LE PORT D'ANVERS

Anvers est aujourd'hui l'un des premiers ports du continent européen : il vient en quatrième ligne, après Constantinople, Marseille, Hambourg, avant Amsterdam et Le Havre. En tenant compte de New-York et de Londres, qui dépassent tous les autres, de Liverpool, de Newcastle et de Cardiff, qui viennent ensuite, Anvers occupe encore le neuvième rang entre les grands ports maritimes du monde.

La position d'Anvers est la cause première et principale de sa prospérité. Situé à 90 kilomètres de la mer, sur un fleuve accessible aux navires de tout tonnage, dont l'entrée et la sortie sont facilitées par les courants de marée, le port d'Anvers est l'entrepôt naturel et presque unique d'une région extrêmement riche et peuplée : toute la Belgique, avec Gand, Bruxelles et Liége, une partie de la province rhénane, avec Aix-la-Chapelle, font nécessairement par Anvers leurs expéditions maritimes et reçoivent par le même port leurs marchandises d'outre-mer.

La proximité de la côte anglaise, de la Tamise, qui fait face à l'Escaut, et de la grande métropole britannique, le voisinage du pas de Calais, que traverse presque tout le mouvement maritime des mers du Nord, vers la Manche et l'Océan, sont les autres facteurs naturels qui ont fait d'Anvers un centre commercial de premier ordre et pouvaient en faire du même coup une position militaire inquiétante pour le despotisme maritime de l'Angleterre.

Napoléon, avec son coup d'œil génial, l'avait net-

tement compris : « Anvers, dit-il un jour, est un pistolet chargé au cœur de l'Angleterre. » Il voulait créer à la fois sur l'Escaut un grand port de guerre et un grand entrepôt commercial. Sur son ordre, des travaux importants furent entrepris : de 1802 à 1814 on exécuta le Petit et le Grand-Bassin, les quais Van-Dyck et Jordaens. C'est l'amorce d'un ensemble de grands travaux, repris et complétés dernièrement sur un plan très largement conçu, exécuté avec la plus grande décision. Sans les sacrifices qu'on a su faire, et faire en peu de temps, Anvers n'eût pu mettre à profit que d'une façon bien incomplète les avantages naturels dus à son admirable position géographique. Nous parlerons tout à l'heure des agrandissements du port et de son remarquable outillage ; mais un court historique est d'abord nécessaire.



La vaccine a Paris. — Mise en tubes de la lymphe vaccinale.

Anvers faisait partie de la Ligue hanséatique ; du XIIIe au XVIe siècle c'était un des premiers ports d'Europe.

Vers 1550, la ville avait au moins 200,000 habitants ; le port compta jusqu'à deux cents arrivages en une seule marée, et l'on vit deux mille cinq cents navires mouillés à la fois dans l'Escaut.

Les guerres de religion mettent bientôt fin à cette prospérité : en 1576, sous le duc d'Albe, la ville est pillée une première fois ; en 1585, le duc de Parme ordonne la fermeture de l'Escaut ; le commerce maritime est anéanti, la population diminue promptement des deux tiers.

Les traités de Westphalie, en renouvelant l'interdiction de l'Escaut aux navires, rendent définitive et complète la décadence d'Anvers, qui disparaît pour cent cinquante ans de la scène commerciale ; en 1665, on ne compte qu'un seul arrivage, trois ou quatre en 1761, en 1773, un brick français pénètre dans l'Escaut. De cette période date le développement des ports hollandais, Amsterdam et Rotterdam.

Par le traité de La Haye, en 1795, la République française exige que l'Escaut soit rendu à la libre navigation. Un peu plus tard, Anvers est incorporé à la France, et Napoléon, comme nous l'avons dit, veut en faire un grand port. De 1814 à 1831, les Hollandais dominent la Belgique et ne font rien pour sa prospérité. Mais quand les Belges ont recouvré leur indépendance, ils reprennent les idées de Napoléon et tendent dès ce moment à faire d'Anvers à la fois leur métropole commerciale et le réduit fortifié de leur défense territoriale.

En 1859, la ville comptait 108,000 habitants entassés sur un espace de 234 hectares ; c'est une population spécifique de 367 habitants à l'hectare, supérieure à celle de Paris (310). Cette année-là, on déclasse et l'on commence à démolir les anciennes fortifications qui, sans la défendre, étouffaient la ville dans leur étroite enceinte(1). C'est la première d'une série de mesures qui allaient porter Anvers au degré de prospérité où nous la voyons aujourd'hui. La seconde, le rachat des droits de péage de l'Escaut, est de 1863. Celle-ci fut décisive ; à partir de ce moment, le trafic du port grandit d'année en année, dépassant toutes les prévisions.

Sous peine d'entraver ce magnifique essor, de renoncer à un avenir plein de promesses, il fallait reprendre et développer l'œuvre de Napoléon, en même temps mettre l'outillage du port à la hauteur des exigences modernes. Déjà le grand bassin de Kattendjick, commencé en 1860, était en partie creusé. Mais des travaux très considérables étaient encore nécessaires. Il fallait donc trouver les moyens de faire promptement, largement et complètement les choses.

La prospérité d'Anvers intéresse toute la Belgique : aussi dans l'ensemble des travaux prévus, l'État prenait-il à sa charge une assez grande partie des dépenses.

(*à suivre.*) E. LALANNE.

(1) Une enceinte nouvelle a été construite : elle enferme une superficie huit fois supérieure. En outre et surtout Anvers est défendu par une série de forts détachés.

SCIENCES MÉDICALES

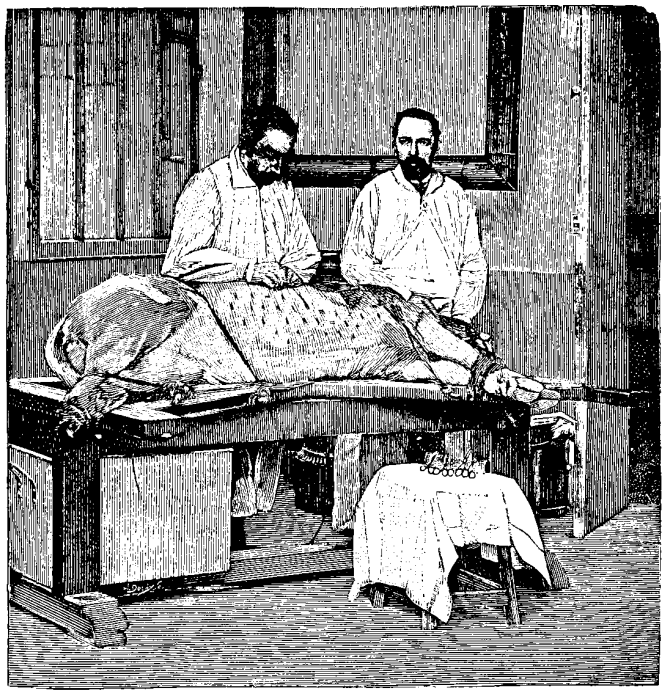
LA VACCINE A PARIS

SUITE ET FIN (1)

Après de longues années de méditations et d'observations, Jenner crut que le cow-pox pouvait prémunir l'homme contre la contagion et l'inoculation de la variole.

Le 14 mai 1796, ayant observé sur les mains de la vachère Sarah Nelmes des pustules de cow-pox, il recueillit de la sérosité à l'aide d'une lancette et l'inocula sur les bras de l'enfant James Phipps.

Deux mois après Jenner soumit l'enfant à l'inoculation de la variole et vit qu'il était réfractaire, qu'il avait l'immunité. Pendant deux années il continua ses expérimentations, soit avec du vaccin pris directement sur la vache, soit du vaccin transmis d'homme à homme. Ce n'est qu'en 1798 qu'il publia le résultat de ses recherches et que sa méthode, comme sa gloire, se répandit, dans l'Europe d'abord, puis dans le monde entier.



LA VACCINE A PARIS. — Ensemencement de la vaccine sur la génisse.

La vaccination jennérienne remplaça bientôt la variolisation, et la méthode employée presque partout consistait à recueillir sur l'homme du vaccin qui avait été primitivement emprunté au pis de la vache. En transmettant ainsi d'homme à homme, par une série d'inoculations successives la lymphe vaccinale, il était à craindre de voir survenir des accidents plus ou moins graves. On s'aperçut que des maladies constitutionnelles pouvaient être communiquées avec l'immunité variolique, et le congrès de médecine de Lyon en 1864 eut à s'occuper de ce grand problème susceptible d'arrêter la vulgarisation du remède de Jenner.

A ce congrès, un médecin français, le Dr Viennois, soutint que si le vaccin était cultivé, non plus sur l'être humain, mais sur la vache, il perdait ses aptitudes morbides, s'épurait en quelque sorte sur son terrain d'origine. Il fallut de longues années pour que cette vérité, qui paraissait hypothétique, fût confirmée par l'expérience. Mais enfin les savants finirent par la faire triompher, et parmi eux il faut citer MM. Lanoix, Chambon et Saint-Yves-Ménard.

Dès que les convictions à cet égard furent assises, l'Académie de médecine se mit à la tête de la réforme, et elle installa dans son propre local un petit pavillon, situé en bordure du boulevard Saint-Germain, où elle entretint de jeunes génisses vaccinifères. Le service est dirigé par le Dr Hervieux aidé de cinq collaborateurs zélés, parmi lesquels MM. Cambuzat et Devanembras, qui ont bien voulu représenter pour nos lecteurs les phases de leurs opérations quotidiennes.

On se rendra compte de l'importance de l'institution académique en sachant qu'en dehors des vaccinations gratuites faites sur place, et dont le nombre va toujours en augmentant, le service a expédié en province aux médecins et sages-femmes un chiffre de tubes, contenant du vaccin pour quatre ou dix inoculations, dont voici la progression :

En 1889.....	5.766 tubes.
En 1890.....	14.811 tubes.
En 1891.....	20.325 tubes
En 1892 (les 9 premiers mois).	31.000 tubes.

Bien entendu, ces envois, pour nombreux qu'ils soient, ne sauraient, non plus que les inoculations sur place, suffire à la vaccination de tous les enfants pour lesquels elle est réclamée. Aussi les efforts de l'Académie de médecine ont-ils dû être complétés par un institut privé fondé par MM. Chambon et Saint-Yves-Ménard qui, lui, peut répondre à toutes les demandes de France et de l'étranger. Les méthodes et l'installation, à la grandeur près, étant les mêmes, ce que nous dirons pour l'un des établissements sera vrai pour l'autre.

(1) Voir le n° 276.

Le premier souci des directeurs est d'assurer le recrutement des jeunes génisses. On les prend âgées de quatre à six mois, d'abord parce qu'à cet âge elles ne sont presque jamais tuberculées, puis parce qu'elles ne peuvent pas opposer une trop grande force de résistance aux opérateurs quand ceux-ci les ligotent et les basculent sur la table du laboratoire, opération que représente notre gravure; à l'Académie, c'est un marchand de bestiaux de la Villette qui est le fournisseur de l'entreprise. Chaque semaine il livre de trois à cinq génisses sur lesquelles une seule culture est faite. Les animaux lui sont restitués au bout de huit jours, en bon état pour la boucherie, mais le cuir endommagé par les incisions, et cette détérioration lui est payée 40 francs par bête.

L'ensemencement d'une génisse est une opération relativement simple. On peut prendre pour la pratiquer toutes les parties de la peau, mais on utilise de préférence la moitié inférieure de la région thoraco-abdominale du côté droit, tout simplement parce que cette région présente une plus grande étendue et qu'elle est commode pour l'inoculation et la récolte. La génisse est couchée sur le côté gauche et fixée sur la table bascule comme l'indique notre figure. La surface cutanée à ensemencer est lavée au savon, puis rasée et lavée à nouveau avec de l'eau boriquée; la peau est parsemée de scarifications artificielles de $0^m,02$ de hauteur, faites à la lancette et disposées en quinconce avec un écartement de $0^m,03$ et demi; enfin dans les scarifications on insère de la lymphe vaccinale recueillie sur la génisse ayant montré précédemment la plus belle éruption.

Ceci fait, il convient d'observer avec une grande attention l'évolution des pustules. Trop jeunes, elles ne produisent qu'un liquide sans vertu; trop vieilles, elles contiennent du pus et pourraient être infectieuses. C'est à partir de la fin du cinquième jour et au commencement du sixième que la récolte peut en général avoir lieu, suivant les sujets. En tous cas dès que les petites plaies montrent un commencement de cicatrisation, dès que les croûtes apparaissent, il est trop tard.

La lymphe vaccinale ne s'écoule pas spontanément des pustules de la génisse, il faut comprimer ces dernières assez fortement. Cela se fait au moyen d'une pince à crémaillère imaginée par M. Chambon, et il est facile alors de récolter le vaccin en grattant légèrement la peau de l'animal avec une lancette.

A Paris, on vaccine directement l'enfant en étendant sur son bras la gouttelette suspendue au bout de la lancette et en perçant le derme de deux ou trois piqûres.

Pour les expéditions en province, on dépose d'abord les gouttes recueillies avec les particules du derme qui les accompagnent dans un mortier d'agate, et l'on triture le tout en y ajoutant de la glycérine chimiquement pure, produit antiseptique qui a la précieuse propriété de rendre la matière animale imputrescible, tout en conservant au vaccin son entière vitalité.

Il ne reste plus qu'à introduire par succion le produit ainsi obtenu dans des tubes et à fermer ces tubes de verre au chalumeau.

Ce n'est pas l'opération la plus amusante, quand elle se répète, comme à l'Académie de médecine, quarante mille fois par an.

GUY TOMEL.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

L'Enregistrement des courants naturels.

L'enregistrement par la photographie des courants électriques qui parcourent la surface de la Terre est désormais complète au parc Saint-Maur. Quand ces lignes seront sous les yeux de nos lecteurs, M. Mascart aura très probablement présenté à ses confrères de l'Académie les premiers résultats obtenus par M. Moureaux. Cet événement scientifique est d'autant plus important à enregistrer que, par suite d'une circonstance digne d'être rapportée, cette application de la photographie devient une des spécialités de la science française, comme nous allons le faire voir.

L'enregistrement photographique des courants électriques naturels, autrement dit des courants telluriques, se faisait régulièrement depuis trente ans à l'observatoire de Greenwich, où il avait été installé par M. Glaisher, lorsqu'une compagnie d'électricité s'est avisée de faire passer, à 4 kilomètres environ, une ligne dans laquelle elle utilise le retour des courants. Les oscillations électriques nécessaires à la traction se répandent dans le sol avec une telle énergie que les courbes obtenues à Greenwich sont désormais sans aucune valeur, excepté pendant les heures de nuit où le tramway ne marche pas. Mais cette période est trop courte pour que l'on en tienne compte, à moins que ce ne soit pour vérifier les résultats obtenus ailleurs. M. Ellis n'ayant pu obtenir que la compagnie fût obligée à employer un mode de traction moins gênant, l'observatoire de Greenwich se trouve tout d'un coup réduit à l'état de simple succursale de celui du parc Saint-Maur, et cela pour un des principaux services qui faisaient son orgueil.

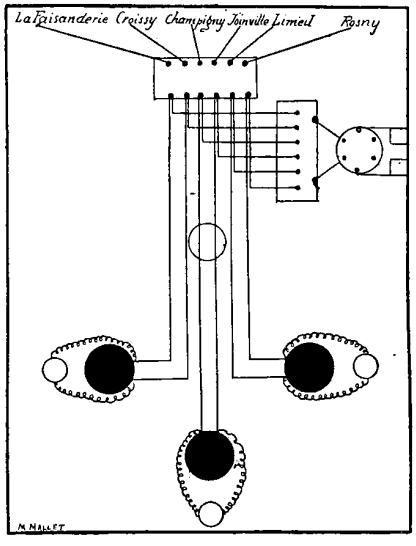
L'installation française est beaucoup plus simple et bien moins dispendieuse que celle de Greenwich; cependant, elle est beaucoup plus efficace parce que M. Mascart a employé, comme pour l'enregistrement photographique des perturbations magnétiques, de courtes aiguilles, qui remplacent avec avantage les barreaux magnétiques en usage de l'autre côté du détroit. Nous prendrons la liberté de renvoyer le lecteur à ce que nous avons déjà dit dans la description de ces instruments, dont l'éloge n'est plus à faire, et dont l'adoption permet de vulgariser l'emploi des méthodes photographiques pour l'étude d'un des plus mystérieux phénomènes de la nature.

Les rayons de lumière, partant d'une lampe uni-

que placée sur un pilier P, vont frapper, à l'aide de trois fentes convenablement disposées, les enregistrements placés sur trois piliers, et tous semblables quant à leur installation, mais modifiés naturellement suivant la nature des courants, dont ils doivent reproduire les variations.

Chaque pilier porte un galvanomètre Deprez d'Arsonval, à la partie mobile de laquelle on a attaché un petit miroir, où le rayon de lumière correspondant vient se réfléchir. La direction du rayon réfléchi varie forcément par suite du changement de direction du miroir et vient frapper une bande de papier sensibilisé en un point différent.

L'écart étant toujours très petit, la largeur de la bande de papier sensibilisé est très faible. Les trois bandes n'en font qu'une qui se déroule proportionnellement au temps sous l'action d'un unique mouvement d'horlogerie. — La disposition du système optique est donc identique à celle que nous avons déjà décrite pour l'enregistrement des variations du magnétisme.



L'ENREGISTREMENT DES COURANTS NATURELS.
Carte des circuits.

Les forces magnétiques agissent d'elles-mêmes. Pour les observer dans des conditions convenables, il suffit de suspendre les barreaux dans des positions choisies de telle sorte que les variations se manifestent facilement; mais il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit de procéder à l'étude des courants spontanés. Dans ce cas, il faut construire des circuits qui parcourent la terre dans des directions déterminées. C'est ce que l'on a fait au Parc en prenant, comme à Greenwich, deux directions perpendiculaires l'une à l'autre, celle d'un méridien et celle d'un parallèle. On a même imaginé de recueillir les variations d'un courant qui, étant complètement aérien, n'est soumis qu'aux forces provenant de l'induction naturelle.

Nous donnons la carte des trois circuits que l'on a établis dans le sol et on voit que la distance des deux terres est d'une vingtaine de kilomètres, suivant la ligne est et ouest, et la ligne nord-sud, qui sont les plus importantes, et les deux seule existant à Greenwich.

On s'est tout de suite aperçu que les courants étaient trop énergiques pour que l'on pût se proposer d'enregistrer leurs variations sans les faire passer dans le fil d'une bobine de résistance, qui permet de n'en prendre qu'une fraction aussi faible qu'on le désire.

D'après les observations qui ont été faites, la partie que l'on utilise est la 1/122 de la valeur totale.

En jetant les yeux sur le plan de la salle des enregistrements on peut voir à droite, dans le haut du tableau, une table de manipulation. C'est là que se trouvent les chevilles qui permettent de remplacer le courant de la terre par le courant d'une pile, dont on connaît l'ampérage ainsi que le voltage, de manière à évaluer en quantités absolues la valeur des degrés du galvanomètre.

A Greenwich, l'on n'avait point eu l'idée de construire ce troisième circuit, qui ne peut être considéré comme parcouru par des courants telluriques et dont l'enregistrement offre des particularités très curieuses. Le rayon de lumière trace une série d'oscillations perpendiculaires à la longueur du papier, indiquant un mouvement incessant dont l'amplitude est cependant susceptible d'offrir certaines variations. Quelle est la force qui agit et dans quelles conditions se produit son action? C'est ce que personne n'a été à même de dire jusqu'ici.

Les deux autres enregistrements ont donné des résultats dont l'interprétation est plus facile. Les oscillations produites par les courants circulant dans la ligne nord-sud sont très grandes et très rapides. Elles offrent déjà une certaine analogie avec celles de la force horizontale du magnétisme terrestre. Mais où la ressemblance est frappante et conduit à l'idée d'une véritable identité, c'est dans la courbe représentant les variations des courants méridiens.

Les oscillations sont parallèles à celles de la courbe des perturbations de l'inclinaison magnétique; mêmes oscillations, et autant que l'on en peut juger parfait synchronisme.

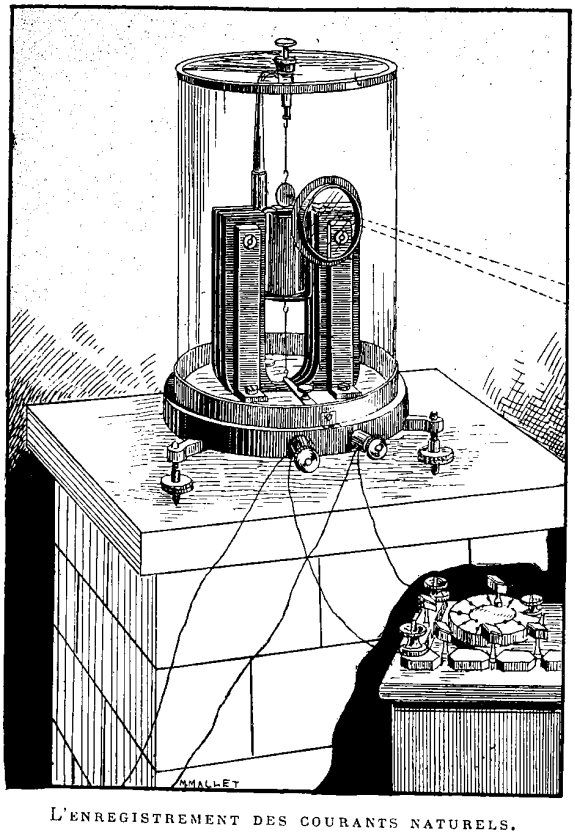
Cette constatation ne peut s'expliquer que d'une seule manière, en supposant l'existence d'une liaison intime entre le pouvoir magnétique de la Terre et les courants telluriques. On est donc forcément conduit, par une pente irrésistible, à l'idée qui s'est déjà présentée à l'esprit d'un grand nombre de physiciens. Le témoignage de faits irrécusables semble montrer que la Terre n'est pas, à proprement parler, un aimant, mais bien un électro-aimant dont la surface est éternellement parcourue par des courants électriques, marchant dans le sens du mouvement diurne.

Le but de l'enregistrement des variations des courants spontanés est précisément d'arriver à déterminer par des mesures précises comment le Soleil arrive à produire cette action, quelle est son énergie absolue. On se propose par conséquent de remonter

de proche en proche non seulement à la nature des forces qui mènent le monde, mais même à leur mode d'action et à la mesure de leur énergie respective.

Quoique nous soyons encore plongés dans bien des ténèbres, et que les démonstrations que l'on recherche actuellement doivent demander la collaboration des siècles, on peut dire qu'une grande vérité se dégage de ces recherches que la photographie a permis aujourd'hui d'inaugurer et dont l'établissement définitif leur fera un jour infiniment d'honneur.

L'attraction n'est point, comme on le supposait, une propriété éternelle de la matière au même titre que son impénétrabilité. Elle est le résultat d'une action inductive produite par le mouvement. En ce sens, l'ancienne philosophie d'Aristote avait raison; tous les mouvements particuliers sont dérivés du mouvement général de la nature, et par conséquent produits eux aussi par le moteur premier. Mais le moteur premier n'est pas uniquement employé à la mise en rotation de la sphère étoilée, office peu digne de la Providence. C'est par les mouvements des astres autour du Soleil, et du Soleil lui-même dans l'espace que l'induction se répartit dans toutes les régions célestes, de telle sorte que le Soleil reçoit précisément tout ce qu'il a donné, et que la Terre rend exactement tout ce qu'elle a reçu.



L'ENREGISTREMENT DES COURANTS NATURELS.
La bobine de résistance.

L'esprit n'est-il pas satisfait en se représentant l'univers comme une machine admirablement montée, où toutes les forces se régénèrent à mesure qu'elles se dépensent, afin de produire une progression continue vers un éternel devenir; n'est-ce pas la délivrance d'un cauchemar que de ne plus être condamné à considérer cet ensemble merveilleux comme le résultat toujours agonisant d'une condensation fortuite conduisant à la mort universelle, irrémédiable, à l'extinction absolue de toutes les forces de la nature.

W. DE FONVIELLE.

GÉNIE CIVIL

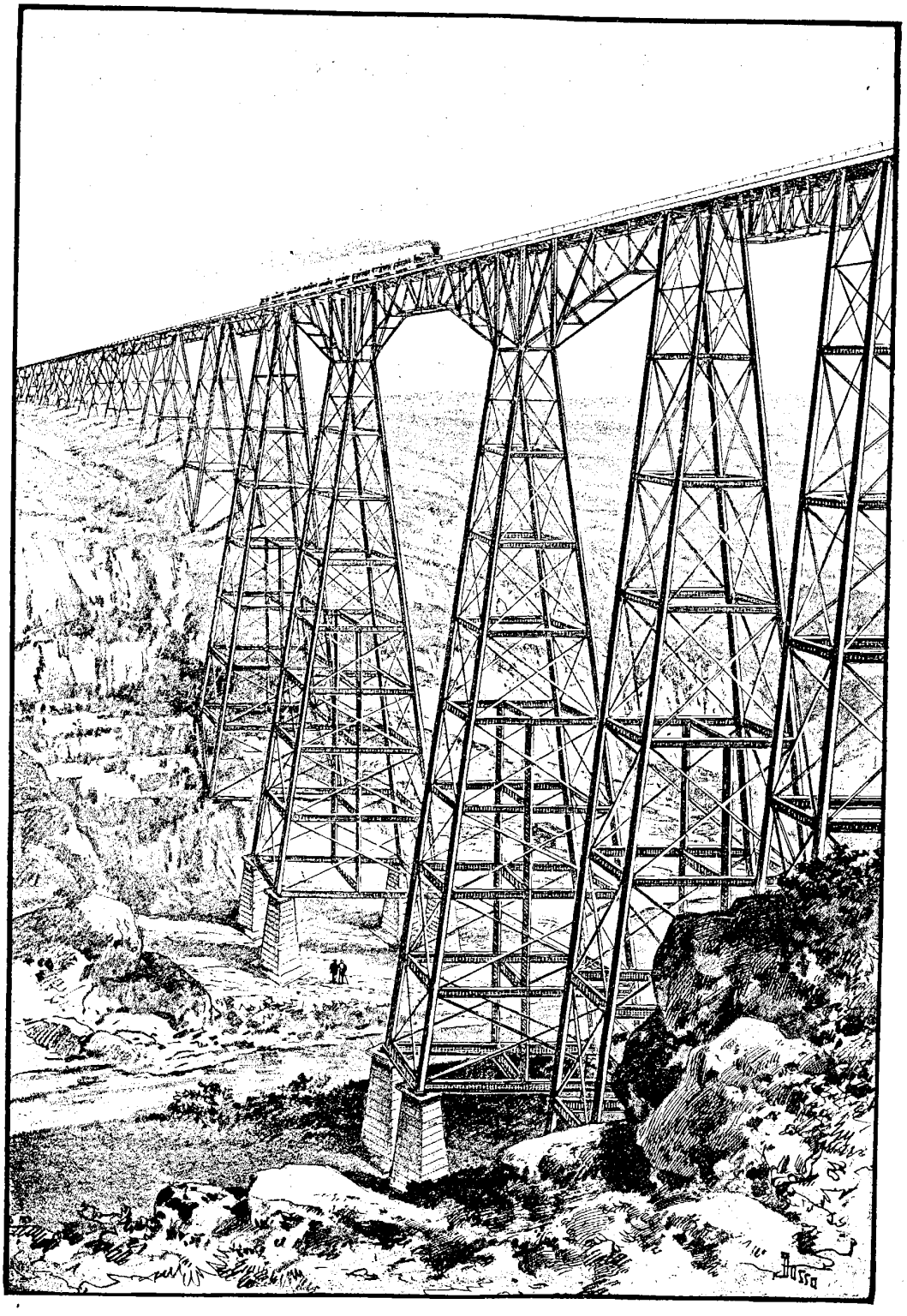
LE PONT SUR LE PECOS

Il existe dans le monde deux ou trois ponts d'une hauteur considérable. Parmi eux il faut ranger le viaduc jeté sur le fleuve Pecos au Texas; il a été terminé l'année dernière. L'illustration que nous en donnons fait naître tout de suite l'idée de la hardiesse d'un tel travail.

Il fait partie du chemin de fer du Pacifique-Sud, il raccourcit la première ligne de cette route de 18 kilomètres, tout en évitant quelques fortes rampes et des courbes dangereuses. Sa longueur dépasse de 40 mètres celle du viaduc renommé de Kinzua, construit en 1882; en élévation il a 5 mètres de plus que ce dernier, sa plus longue portée est de 65 mètres, en regard du pont de Kinzua, elle est supérieure de 40 mètres.

Le viaduc de la Loa en Bolivie, érigé en 1889, est un peu plus élevé et de construction similaire; sa plus longue travée n'est que de 24 mètres, sa longueur totale de 240 mètres et sa hauteur de 100 mètres.

Le pont du Pecos a un développement de 654 mètres entre les murs de culée; il est formé de poutrelles en tôle et en treillis reposant sur des piliers d'acier. Il y a trente-quatre arches de 10 mètres environ de portée chacune et une arche de 16 mètres exécutée avec les poutres en tôle, huit arches de 19^{m},50 de portée en poutrelles en treillis; deux modillons de 30^{m},75 de longueur; deux autres modillons de 21 mètres de longueur chacun et une arche suspendue de 24 mètres de longueur. La hauteur à partir du niveau de l'eau de la rivière jusqu'au plan des rails est de 96^{m},30; l'élévation totale depuis le lit du cours d'eau jusqu'à la base des rails est de 99 mètres. Les piliers de support sont au nombre de vingt-trois, tous construits, à l'exception des deux supports des modillons, en barres d'acier. Tous les piliers reposent sur des massifs en pierre de taille,



LE PONT SUR LE PECOS. — Aspect du viaduc.

quelques-unes de ces piles, dans le fond de la gorge, descendent jusque sur l'assise des roches à 9, ou 12 mètres de profondeur.

Les ancrages des piliers supportant les modillons et les portions du viaduc du côté des rives du fleuve pénètrent dans les massifs de pierre de taille ; tous les autres sont scellés dans du mortier de ciment après achèvement des piles. La construction a été prévue pour résister à une pression du vent de 0,025 kilogr. par centimètre carré sans charge, et à une pression de 0,015 kilogr. en charge.

Les dimensions principales de ce viaduc sont les suivantes :

Longueur totale	654 mètres.
Hauteur au dessus de la surface de l'eau	96m,30
Développement de la plus longue courbure	72m,48
Portée la plus longue	65 mètres.
Largeur d'encombrement	4m,80
Largeur de centre à centre des travées	3 mètres.
Largeur de la voie ferrée	1m,42
Poids du fer entrant dans la construction	1,820 tonnes.

On s'est servi, pour l'exécution de la construction métallique, d'une grue roulante, dont la flèche avait une longueur de 37 mètres, avec une base d'évolution de 17 mètres. Elle était constituée par deux travées principales écartées de 3 mètres, qui portaient le poids de la partie en porte-à-faux, et reposaient directement sur les longerons du viaduc; deux travées secondaires, séparées par une distance de 5m,40, étaient établies sur les piliers.

Le tablier est établi au-dessus des fermes. Il en résulte que le contreventement est à la fois plus facile et plus complet que celui des ponts à tablier inférieur, parce que, n'étant pas obligé de laisser libre l'intervalle des fermes, on peut y disposer à son gré différentes pièces de charpente : on établit alors sur le cours de moises inférieures une série de poutrelles ou de moises transversales, reliées aux pièces de ponts placées au-dessus par des croix de Saint-André verticales. Enfin, pour augmenter encore la résistance dans le sens horizontal, on établit entre les poutrelles inférieures une série de croix de Saint-André. De sorte que le pont, formé en dernière analyse de quatre systèmes d'assemblages, doués chacun d'une grande rigidité dans le sens de sa dimension transversale, oppose, à toutes les forces qui peuvent le solliciter, une résistance suffisante.

Après avoir achevé la moitié Est de la travée suspendue, la grue roulante fut enlevée et transportée sur rails à une distance de 59 kilomètres, pour atteindre l'endroit où elle devait être établie, à l'extrémité Ouest de la construction. Sur sa plate-forme se trouvaient deux chaudières, fournissant la vapeur à deux moteurs, munis chacun de quatre bobines fonctionnant d'une façon indépendante. En dessous de la flèche, circulait sur des guides un wagonnet portant un cabestan volant, qui servait à élever les parties métalliques de la construction jusqu'au point où elles étaient appelées à être mises en œuvre. Quelques-unes de ces pièces pesaient plus de 10 tonnes.

Pour opérer l'ajustage nécessaire à la réunion de deux moitiés de la travée suspendue, un cric hydraulique de 20 tonnes fut employé.

Le travail de construction de la partie suspendue du pont, commencé en novembre 1891, fut achevé, en dépit de quelques interruptions, en février 1892. Il exigea 87 journées de travail de 67 hommes en moyenne; le degré d'avancement était de 225 mètres par mois. C'est la Compagnie de Phénix-Bridge qui fut chargée de l'entreprise.

Les ponts jetés sur les grands fleuves, les lacs et les bras de mer d'Amérique, atteignent des dimensions dont on ne trouve en France que peu d'exemples. Ils présentent presque tous, à un haut degré, le caractère de hardiesse et d'économie que les constructeurs américains savent imprimer à leurs travaux.

EM. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

Vélocipédie et photographie. — Un accessoire obligé de l'équipage du Cycliste. — Moyen de monter une chambre noire sur un vélocipède. — Chambre et pied d'atelier. — Reproductions. — La coulisse porte-écran.

L'engouement qui, depuis quelques années, se produit en faveur du vélocipède, a retiré à la photographie quelques-uns de ses adhérents. C'est qu'aussi, comme je l'ai dit d'autre part, la photographie ne rend pas de prime coup tout ce qu'on attend d'elle, c'est-à-dire l'obtention d'une œuvre d'art sans études préalables. On s'est lassé en constatant que les résultats obtenus au début, avec une facilité quasi magique, restaient toujours sensiblement les mêmes. Au lieu de chercher le pourquoi de ce stationnement, au lieu de s'avouer qu'on avait peut-être eu tort d'aborder la chambre noire sans étudier tout d'abord, et tout au moins les premières lois de l'esthétique, dont l'ignorance ne saurait être compensée par le goût le plus affiné, on a demandé au vélocipède des plaisirs moins trompeurs, mais aussi sans aucune relation artistique. Hélas ! le vélocipède, lui aussi, cause des déboires. Il n'entre point dans ma pensée d'en rechercher les causes. Cela demeure en dehors de mon domaine. Ce que je dois y voir, c'est une sorte de réaction dans le vélocipède. Les amateurs de photographie, qui ont abandonné celle-ci pour se liver aux plaisirs de celui-là, rêvent de revenir à leurs premières amours, ou d'allier ces deux affections. Au demeurant, cette alliance se présente sous un jour favorable. Qui dit vélocipédiste et qui dit photographe dit touriste. Le vélocipède et la photographie, en tant que plein air, peuvent donc marcher de pair. Les fabricants d'appareils dans les deux genres l'ont compris. La chambre noire

(1) Voir le nº 273.

tend à devenir, de plus en plus, un accessoire obligé de l'équipage du cycliste. On a cherché et on cherche le moyen de réduire à sa plus simple expression le bagage photographique pour allier pratiquement la chambre noire au vélocipède. Plusieurs inventions déjà ont été lancées. La dernière parue me semble réaliser d'excellentes conditions.

Le pied A est formé de trois tubes télescopiques. Le plus petit se termine par une pointe de fer pouvant être plantée en terre. Tous les trois rentrent l'un dans l'autre et sont facilement arrêtés à telle ou telle dimension par des vis de pression, qui les fixent d'une façon solide. La figure 3 de notre dessin montre clairement comment ce pied peut s'adapter au gouvernail d'un bicycle. A la barre verticale de ce gouvernail on ajuste, à l'aide d'un écrou, une sorte de douille. Un pivot, formant une pièce unique avec cette douille, permet de faire subir à celle-ci, et à la partie sur laquelle le pied est fixé, tous les déplacements possibles. Cet assemblage est muni d'une ouverture dans laquelle on glisse le tube supportant la chambre noire. A l'aide d'un niveau à bulle d'air fixé sur le dessus de cette chambre et du genou, dont elle se trouve munie à sa partie inférieure, il devient possible de la maintenir toujours dans une parfaite horizontalité, quelle que soit la disposition respective, sur le terrain, du pied et du bicycle pendant l'arrêt.

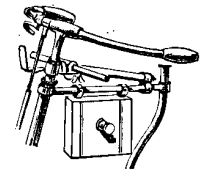


Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

1. Bicyclette supportée par le pied.
2. Chambre fixée sur la bicyclette.
3. Arrangement du pied sur le guidon pendant la route.

Pour le voyage, on enlève la chambre noire E de son support, on la replie sur elle-même et on la fixe au bicycle, comme le montre la figure 2, au moyen de courroies ou de toute autre manière. Le mode de suspension importe peu en somme. Le bicycliste doit avant tout s'attacher à le rendre tel que sa chambre noire ne puisse, dans aucun cas, glisser et venir se heurter contre une des parties du bicycle. On rentre alors l'un dans l'autre les tubes du pied et l'on fait opérer à celui-ci un quart de révolution autour de l'écrou B et l'on fixe la pointe dans l'anneau C. Le support D de la chambre noire se trouve de la sorte placé horizontalement et perpendiculairement au pied. Le photographe monte en selle et redevient bicycliste. En route donc! Toutefois, j'en conviens, la saison n'engage guère encore aux longues tournées et je comprends que l'atelier bien chaud séduise davantage. Parlons donc de choses d'atelier.

Voici la nouvelle chambre noire à pied de M. Paul Nadar. Du format 30×40, elle présente certains perfectionnements fort appréciables. Au cours du travail, à l'atelier, la mise au point nécessite un passage très rapide entre les différentes longueurs de tirage. Ce passage s'obtient, en général, à l'aide de la manœuvre plus ou moins longue d'une vis sans fin ou d'une crémaillère. Dans l'appareil de M. Paul Nadar, l'avant et l'arrière de la chambre se trouvent fixés au chariot par deux leviers à excentriques ou manettes. Il suffit, dès lors, pour obtenir un tirage plus ou moins long, de dégager la poignée d'une de ces manettes E pour la faire glisser soit à l'avant de la chambre, soit à l'arrière portant le verre dépoli. Ce sont sur deux arêtes de bois de fer ou d'ébène, de bois dur, en un mot, taillées en pointe de diamant que se produit ce mouvement. Il permet l'obtention *immédiate* de la mise en grosseur et de la mise au point *approximatif* du sujet. L'approximation se change en exactitude en faisant manœuvrer le bouton C placé à droite du verre dépoli. Cette manœuvre déplace le verre dépoli sur une plateforme reliant celui-ci au chariot et renfermant une crémaillère avec pignon à denture hélicoïdale.

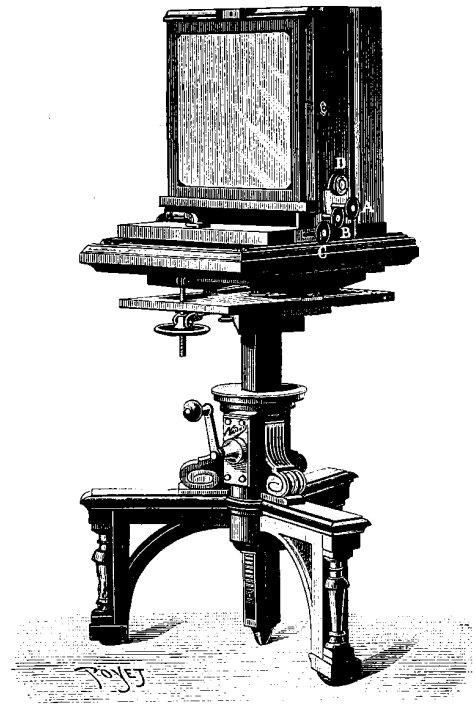
Tout en amenant un contact parfait entre les dents de pignon et celles de la crémaillère, ce système donne une précision absolue aux déplacements du verre dépoli. Placés près du bouton C deux autres boutons A et B permettent de faire basculer horizontalement ou verticalement le châssis de la glace dépolie. Pour une mise au point rigoureuse, ces trois mouvements peuvent être nécessaires et leur rapidité se trouve amenée par ces trois boutons placés à portée de la main droite de l'opérateur. Sa main gauche reste donc absolument libre pour l'emploi de la loupe ou la manœuvre de la manette.

Afin d'empêcher les mouvements de bascule de

fatiguer le grand soufflet de la chambre, l'arrière de celle-ci n'est pas relié directement au corps même du soufflet, mais à un corps de bois par l'intermédiaire d'un petit soufflet.

Cette chambre est munie de deux châssis négatifs simples à rideau pour format 30 × 40 avec intermédiaire pour tous les formats jusqu'au 9 × 12 et de deux châssis négatifs doubles à rideau pour tous les formats depuis le 24 × 30 jusqu'au 9 × 12. Ces châssis doubles peuvent contenir quatre plaques de même format ou de formats différents. Les faces opposées des intermédiaires ont leur centre placé sur la même ligne. De cette façon il n'y a qu'un point de repère pour tous les formats employés. La manœuvre du changement des plaques à impressionner consécutivement se trouve de la sorte considérablement modifiée et les risques d'erreur évités. De plus les intermédiaires peuvent aisément se placer dans les deux sens : largeur et hauteur.

Élégant et solide le pied possède un crémaillère à l'aide de laquelle on peut imprimer à la chambre noire tous les mouvements de bascule dans le plan vertical, tous les mouvements giratoires dans le plan horizontal.

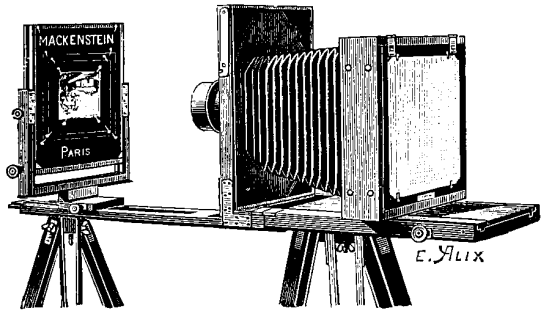


LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Chambre noire perfectionnée.

A. Bascule verticale. — B. Bascule horizontale. — C. Boutons de la crémaillère pour la mise au point exacte. — D. Bouton de serrage de la bascule. — E. Manette pour le tirage de la chambre.

Puisque la nouvelle chambre noire de M. Paul Nadar nous a ramené aux travaux à l'atelier, nous sommes en bon endroit pour parler un peu des reproductions photographiques. Au demeurant, en ce qui concerne la projection elles sont dans l'actualité.

Pour reproduire avec succès une image photographique il est nécessaire, non seulement de mettre celle-ci dans un jour éminemment favorable, mais encore de la placer bien en face de la chambre noire à une distance déterminée, en rapport avec la dimension de la nouvelle épreuve à obtenir et aussi sur l'axe de l'objectif. Opérations délicates exigeant de la patience et du soin. M. D. Fénaut, qui nous a déjà donné le *compas du photographe* (1), supprime avec sa *coulisse porte-écran* toutes les difficultés inhérentes aux reproductions photographiques. Ce petit appareil, construit par M. H. Mackenstein, s'adapte à volonté et très aisément sur n'importe quelle chambre noire. Il se compose d'une coulisse à tirage et à crémaillère, supportant un châssis transparent, muni d'un verre dépoli et garni d'intermédiaires, pour la reproduction des phototypes, ou des photocopies par transparence. Ces intermédiaires se placent en hauteur ou en largeur. De plus, un écran plein s'adapte à la place des intermédiaires, quand on veut reproduire des photocopies sur papier, des dessins, des cartes, etc. Tout le système se meut à l'aide de crémaillères et de vis de rappel. Grâce à une échelle, graduée en centimètres, gravée sur le chariot lui-même on peut retrouver aisément une distance et par suite, une dimension d'agrandissement ou de réduction déterminée. L'appareil s'applique en effet à ces deux cas. Quant à la mise au point et au parallélisme, ils s'obtiennent automatiquement, et avec la plus grande facilité, au moyen des vis de rappel.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
La coulisse porte-écran.

Ce petit appareil est en somme la mise en pratique, sous un volume aussi élégant et restreint que possible, d'un dispositif très connu, très employé et donnant de bons résultats, et sur lequel j'aurai certainement à vous entretenir un jour ou l'autre en traitant d'une façon complète la reproduction des gravures, dessins ou photocopies positives sur papier.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Voir *La Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*, page 325.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

Tout d'abord Georges était plein d'ardeur ; il visitait les musées, suivait les cours, écoutait, en prenant des notes, les savantes leçons de M. Lissardière. Mais voici que ce zèle se relâche ; voici que l'espoir d'une suppléance à l'Ecole des arts le trouve moins enthousiaste.

Cette suppléance est une invention de Clotilde. Pour la première fois, Clotilde n'a pas été de l'avis de son père ; et, quoique M. Lissardière n'approuve pas, elle a décidé Georges à se présenter. En attendant, pour arriver à être nommé, il faut subir un examen dont la préparation est longue, difficile, fastidieuse. M. Lissardière, en rechignant, a promis d'appuyer son futur gendre auprès des juges ; mais encore faut-il ne pas paraître trop ignorant.

Aussi Georges s'est-il enfermé dans son cabinet. Il relit le chapitre LXVII du Traité des coquilles. Il se lève, il se promène dans la chambre, abêti, écœuré par cette monotone lecture. Il a oublié le salon de Mme de Crussac et il se dit que le Traité des coquilles fait payer cher l'honneur d'être assis, les jours de gala, à la droite de cette illustre dame. Le temps est superbe. C'est une des premières belles journées de l'été. De sa fenêtre Georges voit les étudiants qui marchent gaiement, causant deux ou trois ensemble. Les arbres ont cette verdeur du printemps qui est si charmante après l'hiver dénudé. La musique du Luxembourg envoie par bouffées des sonorités joyeuses.

Chapitre LXVIII. — Caractères distinctifs des Brachiapodes du lias.

« Que fais-tu à cette heure, mon pauvre Frantz ? C'est la marée basse peut-être et tu te promènes sans doute dans les rochers, au milieu des varechs que le flot vient d'abandonner. Tu regardes couler les ruisseaux limpides qui s'en vont à la mer ; les flaques se vident peu à peu ; les petits crabes se cachent sous les pierres ; n'oublie pas non plus notre vieille caverne, avec ses coquilles. On ne sait pas si un autre... »

Chapitre LXIX. — Caractères distinctifs.

La porte s'ouvre brusquement. C'est M. Lissardière.

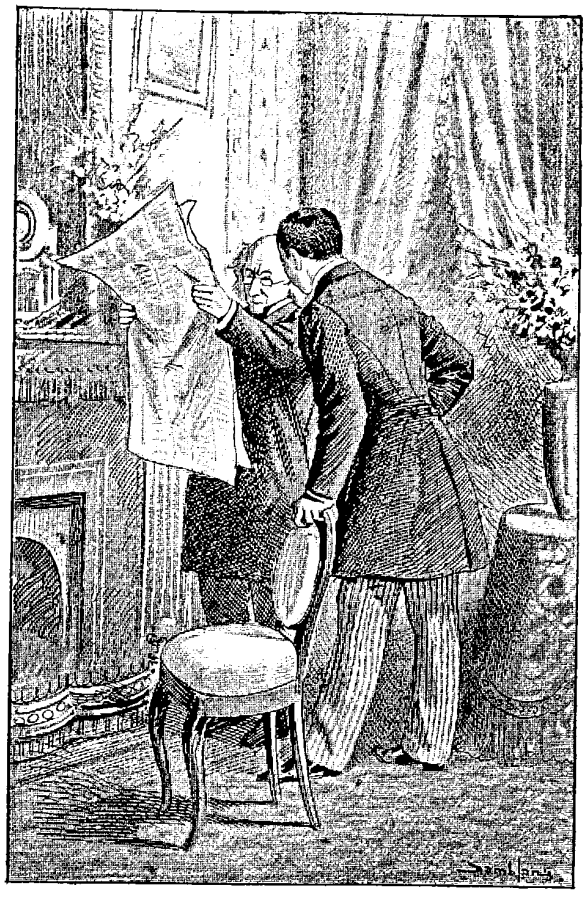
« Tenez, dit-il à Georges en lui montrant un journal, voici qui va vous réjouir ! Vous êtes dispensé de l'examen ; dans quinze jours vous débuterez à l'École des arts. »

Un immense soupir de soulagement remplit la poitrine de Georges ; avec une satisfaction indicible, il referma bruyamment le Traité des coquilles et le repoussa loin de lui. Il n'écoutait plus M. Lissardière qui lui parlait de son influence, de la bienveillance du ministre, de l'importance considérable d'un début à l'École des arts.

« Ah çà ! dit-il à Georges, il faudra me faire honneur, mon ami. Vous savez que j'ai toujours quatre cents personnes à chacune de mes leçons ; il ne vous en faut pas moins. Je compte sur vous. Vous vous en tirerez, certes, à votre gloire ; mais il faudra travailler. Tenez, précisément, voici le Traité des coquilles qui est là sur votre table : vous trouverez dans cet excellent ouvrage toutes les indications nécessaires. »

Hélas ! Georges comprenait trop bien ! C'est la fin du contentement, du repos, de la recherche patiente et obscure. Eh quoi ! faudra-t-il encore pâlir de longues heures sur cet odieux bouquin ?

« Vous ne songez pas à me remercier, fit M. Lissardière avec une pointe de mécontentement. C'est pourtant une très belle place, mon cher Georges, et tout le monde enviera votre sort. Songez donc : cela vaut bien quelque reconnaissance, que diable ! vous



LE MIROSAURUS.

Tenez, dit-il à Georges, voici qui va vous réjouir (pag. 269, col. 2).

(1) Voir le nº 276.

n'avez pas de grades à l'École des arts et c'est une faveur exceptionnelle d'être dispensé des diplômes. Vous voilà introduit dans la place sans avoir passé par les détours de la hiérarchie. »

Et Georges dut remercier M. Lissardière.

Avec une effrayante rapidité, le moment décisif approchait, c'est-à-dire la leçon d'ouverture à l'École des arts. Georges n'avait jamais parlé en public, et il tremblait à l'idée d'affronter, dans le grand amphithéâtre de l'École des arts, les quatre cents auditeurs du cours Lissardière. Comment entrer? comment exposer les principes de la paléontologie jurassique? Quel début choisir? D'avance Georges se sentait paralysé de terreur; une sueur froide et un petit frisson le prenaient quand il pensait au moment solennel de son arrivée dans la salle. Quatre cents auditeurs. Quatre cents ennemis, peut-être?

Quelquefois aussi il revenait à l'espérance. Il se regardait dans la glace, étudiait le rythme de sa première phrase, se drapant dans sa robe de chambre pour juger de l'effet produit. Puis il jetait les yeux sur la liste des professeurs qui depuis deux siècles avaient enseigné à l'École des arts, et il y trouvait les plus illustres noms de France. Un vaste orgueil le gonflait alors, quand il pensait à cet immense honneur de succéder à tous ces maîtres glorieux.

Il passait du triomphe au désespoir et du désespoir au triomphe.

Il ne vivait plus que d'une vie fiévreuse, insupportable. Devant M. Lissardière il faisait encore bonne contenance et affectait toute la confiance qu'il n'avait pas; mais quand il se trouvait seul, il ne savait se dissimuler ni ses inquiétudes, ni son découragement, ni ses angoisses. Parfois il faisait part de ses craintes à sa fiancée. Avec quelque hauteur Clotilde le rassurait, mais du bout des lèvres seulement. Malgré elle, elle se sentait prise pour ce pauvre jeune homme d'une sorte de commisération dédaigneuse, pitié qui tue l'affection plus que ne peuvent le faire les plus sanglantes offenses.

Pour relever Georges, il eût fallu un éclatant succès. Ce fut un échec éclatant.

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 Février 1893

— *Correspondances diverses.* M. Bertrand dépouille la correspondance.

Le service des ponts et chaussées envoie le tableau exact des crues de la Seine pour l'année 1891, qui a été dressé sous la direction d'un de ses ingénieurs, M. Lemoinne.

Mme Laugier fait hommage à l'Académie d'un mémoire de Malus, le savant mathématicien. Ce travail est accompagné de plusieurs notes du même auteur. M. Bertrand constate que dans l'une d'elles on a retrouvé une page manuscrite de Lagrange.

— *La météorite de Kiowa.* Malgré les nombreuses études des minéralogistes américains, les météorites découvertes en 1886 auprès de Kiowa (Etats-Unis) étaient encore très incomplètement connues. M. Stanislas Meunier, professeur au Muséum d'histoire naturelle, en décrit plusieurs particularités nouvelles. Les plus frappantes sont relatives à certains échantillons dont toutes les parties originellement métalliques sont transformées en oxyde magnétique de fer. Cette métamorphose suppose la réaction de la vapeur d'eau sur le métal chauffé au rouge; l'imitation artificielle n'a présenté aucune difficulté. Mais il est facile de comprendre que l'oxydation particulière dont il s'agit n'a pu s'accomplir sur le sol depuis la chute, ni durant la traversée de l'atmosphère au moment de l'arrivée du bolide. Elle a donc eu pour théâtre un milieu planétaire autre que la terre, où des jets de vapeur d'eau traversaient les fissures d'assises rocheuses partiellement métalliques et convenablement chauffées. En nous fournissant ainsi des données sur le globe même dont les météorites sont des débris, la météorite de Kiowa apporte une confirmation nouvelle aux vues les plus larges de la géologie comparée.

— *Les microbes dans les diverses opérations de l'industrie laitière.* M. Duclaux, sous-directeur du laboratoire Pasteur, analyse devant l'Académie un travail intitulé : « Principes de laiterie », dans lequel il s'est attaché à mettre en évidence le rôle des microbes dans les diverses opérations de l'industrie laitière. C'est un côté de la question, fait remarquer ce savant, que les traités, même spéciaux, de laiterie ne mettent d'ordinaire pas assez en lumière et qui mérite pourtant d'être étudié. Les microbes règnent en maîtres dans tous les détails des opérations sur le lait, et c'est à préciser ce rôle dans les divers cas qu'est destiné le travail, du reste très élémentaire, auquel M. Duclaux s'est appliqué.

— *Histoire naturelle.* M. Milne Edwards communique à l'Académie les grandes lignes d'un travail de M. Raphaël Blanchard, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, sur une tortue terrestre originaire de la région méridionale du Chili et commune dans les pays avoisinant le 40e degré de latitude.

D'après ce naturaliste, ce chélonien établirait un « chaînon de passage » entre deux groupes importants de l'histoire naturelle, le groupe des glossiphonies et celui des véritables hirudinés.

On comprend, sans qu'il soit nécessaire d'insister, l'intérêt que présente toujours la constatation d'un pareil fait venant à l'appui d'idées et d'un système qui ont aujourd'hui tant de partisans et d'ardents défenseurs.

— *Chimie. — Du ruthénium.* On sait que le platine est associé, dans ses minerais, à cinq autres métaux plus rares : l'iridium, le palladium, le rhodium, l'osmium et le ruthénium. Tous ces éléments forment, au point de vue chimique, un groupe compact comparable à celui des métaux du fer. C'est à H. Sainte-Claire Deville et Debray que l'on doit l'étude détaillée de la métallurgie du platine et l'emploi du chalumeau oxyhydrique qui leur a permis de fondre en grandes masses le platine, l'iridium et les alliages de ces deux métaux si précieux par leurs propriétés physiques.

L'étude des métaux plus rares de la mine de platine, le rhodium, l'osmium et le ruthénium, était demeurée incomplète. Les deux derniers, en particulier, ne pouvaient être fondus au chalumeau oxyhydrique et leurs propriétés physiques n'étaient pas comparables à celles du platine et de l'iridium. Un élève de H. Sainte-Claire Deville et de Debray, qui leur a succédé au laboratoire de chimie de l'École normale, M. A. Joly, s'est proposé de combler cette lacune. Depuis quatre ans, ce savant poursuit l'étude du ruthénium et, se trouvant dès maintenant en mesure de préparer une dizaine de kilos de ce métal rare, dont il a fait connaître successivement les propriétés chimiques si curieuses, il a songé à aborder l'étude des propriétés physiques. Le ruthénium a été fondu dans l'arc électrique, et sa température de fusion, supérieure à celle de l'iridium (1,950°), peut être estimée à 2,200°. Quant à l'osmium, il est plus réfractaire encore et, dans les conditions où le ruthénium a été facilement fondu, il n'est qu'aggloméré. Il faudra, pour le fondre, prendre des dispositions spéciales.

— *La toilette des tortues.* M. Milne Edwards communique une note de MM. Chevreux et Guerne relative aux animaux parasites ou commensaux des tortues marines de la Méditerranée. Ces naturalistes, qui ont eu, à plusieurs reprises, l'occasion de pêcher en pleine mer ces grands chéloniens, ont toujours trouvé sur eux et autour d'eux une population spé-

ciale de crustacés et même de mollusques. Ils en ont fait la nomenclature et ont constaté que quelques-unes de ces espèces n'ont jamais été rencontrées ailleurs et qu'elles semblent inséparables des tortues. Il en est qui vivent fixées sur la carapace, d'autres y sont cramponnées, mais peuvent se déplacer ou même nager autour de leur abri flottant.

M. Milne Edwards a terminé sa communication en rapportant qu'il n'est pas rare de voir, au moment de la marée, des tortues échouées sur le sable se rendant mutuellement le service de se débarrasser l'une l'autre de ces commensaux gênants. Elles broutent cette végétation d'un autre genre jusqu'à toilette parfaite de la carapace.

— *Communications diverses.* M. Berthelot fait hommage à l'Académie de son dernier travail intitulé : *Traité de calorimétrie chimique.*

M. Edmond Perrier analyse un mémoire de M. Pison, professeur au lycée de Nantes, dans lequel ce naturaliste a étudié et expliqué, avec exemples à l'appui, le mode de génération sexuelle qui distingue une espèce de mollusques appelés « ascydies ».

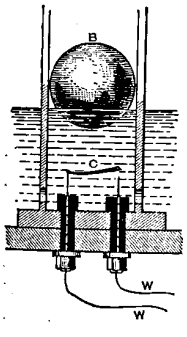
M. le baron de Baye donne lecture d'une note écrite par lui sur des découvertes archéologiques faites sur les bords de l'Iénisséi.

L'Académie est entrée ensuite en comité secret pour dresser une liste de candidats à la place d'associé étranger.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

LE MATCH DE 1,000 KILOMÈTRES. — Tous les journaux ont parlé de ce combat épique qui a fait courir pendant quarante-deux heures dans la Galerie des Machines Corre et Terront. Nous n'y revenons aujourd'hui que pour nommer le vainqueur, Charles Terront, dont nous avons déjà donné le portrait, dans notre n° 201, après sa course de Paris à Brest. Dans le prochain numéro nous donnerons un article sur le travail développé par le vainqueur dans sa dernière course.

UN NIVEAU D'EAU A AVERTISSEUR ÉLECTRIQUE. — Cet appareil donne l'alarme lorsque le niveau de l'eau dans une machine à vapeur descend au-dessous d'un certain niveau. Il a été imaginé par M. Matthews, de Montréal. Il consiste en un tube communiquant avec l'eau de la chaudière. Dans ce tube se trouve un flotteur B qui monte ou descend suivant le niveau de l'eau. Lorsque celle-ci baisse trop la balle vient appuyer sur un ressort C dont le contact avec une borne placée à la partie inférieure ferme un circuit électrique relié par les fils W, W avec une sonnerie dont le tintement appelle l'attention.



LES MAISONS EN VERRE. — On a déjà employé aux Etats-Unis des traverses en verre sur les voies ferrées. Voici que l'on signale une bien autre application de cette même matière. C'est la construction, à Chicago, d'un groupe de dix-sept maisons en verre. En raison même, peut-être, de l'originalité des matériaux, les Américains se louent beaucoup, paraît-il, de ce mode de construction, dont il a été fait plusieurs essais de l'autre côté de l'Atlantique. Il est bon d'ajouter qu'il s'agit ici non pas de maisons construites avec des glaces, mais bien avec des briques de verre remplaçant les briques vitrifiées et émaillées, lesquelles résistent imparfaitement aux influences atmosphériques, à l'humidité et à la gelée, en raison de leur porosité partielle l'enduit vitrifié est sujet à se craqueler et à tomber par écailles. Avec les briques homogènes, tout en verre, cet inconvénient disparaît. On les fait creuses afin d'éviter un poids excessif, tout en laissant aux parois une épaisseur suffisante pour assurer la solidité. Si l'on veut les colorer, on les fait en deux pièces soudées : la face décorée est moulée à part et reçoit, à chaud, la partie incolore qui vient se coller contre elle. Le difficile pour ces briques, comme pour les briques ou tuiles de laitiers de forge qui ont donné lieu à de nombreuses recherches, est de bien pratiquer le recuit, afin de ne pas avoir trop de déchet : c'est surtout une affaire de soins et de tour de main. M. H.-D. Fitz Patrick, à Glascow, prétend avoir résolu d'une façon complète cette difficulté.

LE VENIN DE LA COBRA-CAPELLO. — La science française vient de remporter un nouveau triomphe.

Le Dr Calmettes, médecin de 1re classe du service de santé des colonies, directeur de l'Institut bactériologique de Saïgon, vient, en effet, de découvrir le moyen de neutraliser le venin des vipères naïas ou cobra-capellos.

On sait que le venin de ces serpents est un des plus terribles qui existent; la morsure des cobras a toujours été mortelle jusqu'à présent, et dans les pays infestés par ce redoutable reptile, ses victimes se comptent chaque année par milliers.

Après de longues et patientes recherches, après deux cent quinze expériences concluantes, le Dr Calmettes est arrivé à trouver le remède à opposer à ce venin.

Ce remède est un sel d'or; il sera sous peu communiqué à l'Académie de médecine avec le rapport qui relate les recherches et les expériences du Dr Calmettes. Il agit non seulement comme médicament administré après la morsure en neutralisant les effets, mais aussi comme préservatif. Introduit dans l'organisme par les voies digestives, il donne une immunité complète qui permet de s'exposer, sans danger, aux atteintes des cobras.

L'inspecteur général du service de santé des colonies, au sujet du rapport du Dr Calmettes, a immédiatement donné des ordres pour que son remède soit expérimenté, à la Martinique, sur le venin des trigonocéphales. Il est permis d'espérer que, là aussi, il produira les mêmes résultats.

L'ORIGINE DE L'ÉCLAIRAGE AU GAZ. — L'*Intermédiaire des chercheurs et des curieux* nous parle ainsi de l'éclairage au gaz.

Ce fut le 1er janvier 1819 que commença à Paris l'éclairage public au gaz. Les progrès furent lents. En 1839, la capitale usait encore pour son éclairage beaucoup plus d'huile que de gaz; l'illumination publique comportait, à cette époque, 11,654 becs à l'huile et 1,162 au gaz.

A la fin du règne de Louis-Philippe, Paris était éclairé par 2,608 reverbères à l'huile, fournissant 5,880 becs et par 8,600 lanternes à gaz.

Les premiers essais, à Londres, datent de 1810; en Belgique, de 1814; à Berlin, de 1810; les derniers datent de 1891, ils ont été faits à Téhéran, en Perse.

UN CHAMPIGNON DE PARURE. — Un nouveau champignon lumineux a été importé de Tahiti en Europe. Ce champignon, du genre Pleurotus et qui a reçu le nom de *Pleurotus lux*, émettrait, la nuit, une lueur analo-

gue à celle du ver luisant, et cela vingt-quatre heures encore après avoir été cueilli, de sorte que les Tahitiennes s'en servent comme de parures dans les bouquets de fleurs. Ce champignon pousserait sur les troncs d'arbre.

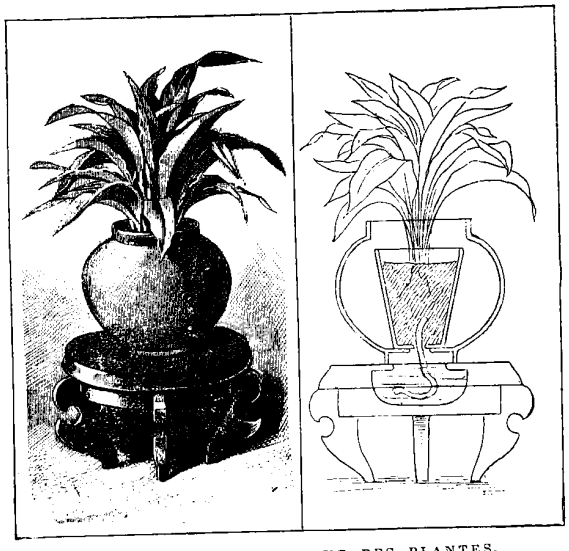
RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Arrosage automatique des plantes

PAR CAPILLARITÉ

C'est une grave opération que l'arrosage des plantes d'appartement, et c'est généralement parce qu'elle est mal faite que l'on voit s'étioler et périr au bout de quelques jours les plantes à beau feuillage achetées, brillantes de santé, à l'horticulteur.

Ce dernier est presque toujours, dans ce cas, accusé d'avoir mis « quelque chose » dans la terre pour faire périr la plante et pousser, par suite, à la consommation. Aussi beaucoup de personnes seraient fort étonnées si on leur disait qu'elles ont causé elles-mêmes les ravages dont elles se plaignent, soit en mettant dans des pièces trop froides ou inégalement chauffées des plantes qui sortent de serres toujours maintenues à une température tiède et régulière, soit en les laissant manquer d'eau, ou, au contraire — ce qui est bien plus fréquent — en leur en donnant jusqu'à amener la pourriture des racines.



ARROSAGE AUTOMATIQUE DES PLANTES.

C'est pourquoi, si l'on n'est pas sûr de régler convenablement la provision d'eau qui doit être fournie à la plante, il est préférable d'employer une méthode que je n'ose qualifier de nouvelle — car l'est-elle et y a-t-il quelque chose de nouveau sous le soleil? — mais qui, dans tous les cas, est fort pratique.

L'inventeur lui a donné le nom d'arrosage automatique par capillarité.

Elle a l'avantage de n'exiger, comme accessoires, que des rubans dits capillaires, et un réservoir rempli d'eau qui sert de support au vase qui contient la plante.

La partie supérieure de ce réservoir — auquel on peut, naturellement, donner toutes les formes, même les plus élégantes, — est percée d'un trou destiné à son remplissage et par lequel passe l'une des extrémités du ruban capillaire, tandis que l'autre est enfoncée de 0m,02 à 0m,03 dans la terre du vase.

L'eau monte par capillarité, comme l'huile d'une lampe monte dans la mèche, et l'arrosage se fait ainsi automatiquement et de bas en haut, comme à l'état naturel, avec plus ou moins de lenteur ou d'abondance, suivant les besoins de la plante qui *se règle elle-même*.

La terre n'est jamais alors ni trop sèche, ni trop humide; elle a toujours une humidité constante et normale favorable au bon développement de la plante; elle en facilite la floraison et en prolonge la durée.

En dehors de tous les avantages que nous venons d'énumérer, la méthode présente encore celui d'une propreté parfaite : plus de taches d'eau sur les meubles et sur le parquet!

Elle permet de s'absenter pour quelques jours sans avoir à craindre de trouver au retour les plantes fanées ou mortes.

Enfin, on peut faire dissoudre dans l'eau du réservoir certains sels utiles à la végétation des plantes d'appartement; le ruban capillaire leur fournit à la fois de l'eau et un bon engrais, c'est-à-dire les éléments principaux de la prospérité.

A gauche de notre gravure, on voit le groupe formé par un *aspidistra* et son support; l'aspect décoratif de la plante n'en est pas modifié. On peut d'ailleurs employer un cache-pot, comme le montre la gravure, pourvu que le fond en soit percé pour laisser passer le ruban capillaire.

A droite se trouve une coupe de l'appareil pour faire comprendre la disposition du ruban et du réservoir.

Comme on le voit c'est assez simple et assez facile à organiser, de telle sorte que désormais on peut espérer ne plus avoir chez soi des plantes manquant d'eau ou se pourrissant par excès d'humidité. On pourra même simplifier encore l'appareil, en mettant le réservoir à eau au fond du cache-pot lui-même et en posant le vase rempli de terre par dessus, s'appuyant sur ses bords.

Il faudra, dans ce cas, avoir soin que le niveau de l'eau soit assez bas pour ne pas être touché par le fond du vase.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.



BOTANIQUE

LA CARDÈRE A FOULON

On cultive en assez grande quantité, dans certaines, régions de la France un végétal dont les propriétés industrielles absolument remarquables font une plante précieuse entre toutes, nous voulons parler du *Dipsacus fullorum*, vulgairement la *Cardère à foulon*, genre type de la famille des Composées-Dipsacées. Originaire des régions tempérées de l'Asie et de l'Afrique septentrionale, la Cardère fut longtemps utilisée pour ses propriétés médicinales. On lui attribuait en effet le pouvoir de guérir la rage. On est revenu aujourd'hui de cette croyance et la plante n'est plus cultivée que pour les services importants qu'elle rend à l'industrie de la draperie.

Les Cardères, plantes très décoratives par leur port et les découpures de leurs feuilles, ont une tige dressée et couverte d'aiguillons. Les fleurs sont groupées en capitules ou têtes ovoïdes et sont entourées de bractées munies d'épines. Les feuilles, grandes et profondément déchiquetées, se réunissent complètement à leur base en embrassant la tige de façon à constituer une sorte de réservoir naturel où s'accumule l'eau de pluie. C'est à cause de cette particularité qu'on appelle quelquefois la Cardère : *baignoire* ou *cuvette de Vénus*.

Dans les pays de culture, on fait les semis en octobre dans le Midi et en mars dans le Nord, en choisissant une terre bien meuble et fortement fumée. Il faut avoir soin de conserver entre chaque pied un espace de $0^m,30$ à $0^m,40$, afin que la plante puisse s'étendre, multiplier ses rameaux et par conséquent ses têtes.

Dès que la graine a germé et que la plante a acquis une certaine consistance, on arrache les pieds les moins bien venus qui serviront à remplacer ceux qui

auraient péri par une cause quelconque. Ce chardon ne craint pas les froids les plus rigoureux s'il est planté dans un sol perméable.

Il est important de sarcler souvent, mais dès que les feuilles sont assez grandes, le sarclage devient inutile car ces feuilles étouffent les plantes nuisibles qui poussent à côté.

La récolte des têtes de chardon est assez longue; elle dure trois mois, car toutes les têtes ne mûrissent pas en même temps. Leur maturité se reconnaît à la couleur blanche qu'elles prennent et aussi par la chute des fleurs qui se détachent de leur calice. Aussi tous les deux jours faut-il parcourir la chardonnière, couper la tige qui soutient la pomme à la longueur de $0^{m},30$, ranger par paquets les sommités coupées, les exposer au soleil et, si l'on craint la pluie, les soumettre à la dessication sous des hangars.

Lorsque les paquets sont bien secs, on les secoue sur des planchers afin d'en recueillir la graine.

Les pommes de chardon les plus estimées sont celles dont la forme est parfaitement allongée et dont les crochets sont fins et roides. La Cardère employée une année après sa récolte est la meilleure; les grosses têtes sont réservées pour les bonnetiers, les moyennes et les plus petites pour la draperie.

Les têtes de Cardère servent en effet à carder ou peigner la surface des draps avant de les tondre. Malheureusement, comme elles opèrent sur des étoffes mouillées, leurs crochets, ramollis par l'humidité, perdent au bout d'un certain temps la faculté de bien démêler les fibres et elles ne peuvent servir de nouveau qu'après une dessication complète. C'est à cause de ce grave inconvénient qu'on a songé à utiliser les cardes métalliques formées de brosses à fils d'acier pour l'apprêt des étoffes. Les résultats n'ont pas été excellents et il y a toujours une supériorité notoire dans le travail des cardes végétales.

La Cardère n'est pas seulement une plante utile à l'industrie, elle est encore précieuse pour l'apiculture. On a remarqué en effet que les abeilles recherchaient cette plante pour s'abreuver à l'eau qui s'amasse et se conserve dans les articulations des feuilles fermées et creuses du chardon. C'est pour elles unegrande ressource car elles ne sont pas exposées à se noyer comme il leur arrive souvent de le faire dans les flaques d'eau ou les vases que l'on place auprès des ruches. Il est donc utile aussi à ce point de vue spécial de cultiver la Cardère dans les régions où l'on pratique l'élevage des abeilles.

Ajoutons enfin que la Cardère à foulon, ainsi que sa congénère la Cardère sauvage, ne manque pas d'élégance et qu'elle orne fort bien les massifs d'un parc. La *Cardère des bois* ne présente malheureusement pas à l'industrie les mêmes avantages que la Cardère à foulon; elle ne possède pas ces crochets fins et roides qui permettent aux têtes de chardon de peigner les étoffes. Ses fleurs sont très recherchées des abeilles.

M. ROUSSEL.

PHOTOCHROMOGRAPHIE

—

Reconstitution des couleurs de la nature.

Je vous ai déjà entretenus de la reconstitution des couleurs de la nature, obtenue par les projections superposées de M. Léon Vidal et l'Héliochromoscope de M. F.-C. Ives. Ces procédés, s'ils nous procurent la *sensation* de la couleur, ne nous en donnent point l'*impression* matérielle. Pourtant cette impression matérielle peut exister et existe. J'ai devant moi, en écrivant ces lignes, quelques échantillons extrêmement intéressants et présentant certaines finesses de ton tout à fait remarquables. Ils sont de M. Louis Ducos du Hauron.

Le fait originaire remonte à près de vingt-cinq ans. Le monde savant retentissait encore des mémorables expériences par lesquelles M. Edmond Becquerel était parvenu à convertir la plaque d'argent en une surface douée du pouvoir de s'approprier, en chaque point, les colorations des divers rayons de lumière qui viennent la frapper. C'est alors que M. Louis Ducos du Hauron posa en des termes absolument différents la question à résoudre.

« Une seule épreuve d'un sujet photographique en couleur et une épreuve qui ne se tire pas, disait-il, c'est bien peu. L'imprimerie est la grande puissance des temps modernes. Elle traduit et multiplie à l'infini. Pourquoi ne pas confier à l'imprimerie, associée à la photographie, le soin de reproduire et de multiplier à l'infini, non plus par un encrage noir, mais par des encrages de couleur, en nombre aussi restreint que possible et *invariablement les mêmes* pour tous les sujets, le tableau polychrome de la nature? »

Le problème posé de la sorte, M. Louis Ducos du Hauron en a demandé la solution à une méthode basée sur la trilogie des couleurs complémentaires enseignée par Chevreul. Cette trilogie ne distinguant pas entre les couleurs naturelles ou prismatiques et les couleurs artificielles ou pigmentaires, la combinaison, toute d'optique, dont il s'agit consiste en ceci :

On crée en premier lieu trois phototypes ou négatifs incolores d'un même sujet, constitués, comme les phototypes ordinaires, par des transparences et par des opacités. Ces trois phototypes, identiques par les lignes ou contours des objets représentés, diffèrent essentiellement au contraire par la distribution des clairs et des ombres.

Ils sont, en effet, l'œuvre de trois différents rayons de lumière qui émanent, en proportions inégales, des différents points du modèle : l'un est le produit de la lumière bleu-violet filtrée à l'aide d'une pellicule ou d'un verre de teinte violette ; le second est le produit de la lumière verte filtrée par un milieu transparent teinté en vert ; et le troisième est le produit de la lumière rouge-orangé filtrée par un milieu transparent rouge-orangé.

Il est à remarquer que chacun des trois phototypes

dont il vient d'être parlé se trouve traduire en réalité non pas le rayon de lumière, soit bleu-violet, soit vert, soit rouge-orangé qui a agi sur la plaque sensible, mais, par un phénomène d'élimination antichromatique, le rayon de lumière qui a été intercepté. Ainsi le premier phototype traduit le jaune intercepté par le milieu bleu-violet, le second phototype traduit le rouge intercepté par le milieu vert, et le troisième phototype traduit le bleu intercepté par le milieu rouge-orangé.

Une fois obtenus, ces trois phototypes, qui contiennent en puissance le fac-similé de toutes les colorations du modèle, servent à l'obtention de trois photocopies monochromes, constituées par trois pigments invariablement les mêmes pour tous les sujets. Chacun sera de la couleur complémentaire de celle du rayon qui a formé le phototype correspondant. C'est ainsi que le phototype de la lumière bleu-violet devra être traduit par un monochrome jaune ; celui de la lumière verte par un monochrome rouge ; celui de la lumière rouge-orangé par un monochrome bleu. Entre autres moyens proposés on peut employer pour l'obtention de ces photocopies de la gélatine bichromatée additionnée d'une matière colorante. La gélatine bichromatée rouge servira donc pour le phototype obtenu avec la lumière verte ; la bleue pour le phototype à la lumière rouge-orangé; la jaune pour le phototype à la lumière bleu-violet. Par trois tirages, mécaniquement superposés l'un à l'autre sur un fond blanc, on obtiendra, s'ils sont convenablement équilibrés, l'entière gamme des couleurs de l'original. Chacun d'eux contribuent à former à la fois la teinte locale et l'ombre. Le noir sera le résultat de la superposition des trois ombres.

L'inventeur fait très justement observer que jamais trois teintes transparentes : jaune, rouge, bleu, distribuées en proportions diverses sur un fond blanc par un mélange manuel tel qu'un peintre essaierait de l'effectuer, n'ont procuré et ne procureront probablement jamais à l'organe de la vue les sensations de l'infinie variété des nuances de la nature. Une pareille opération semble être, en effet, absolument au-dessus des forces humaines. Seule la lumière, par une répartition mathématiquement accomplie, point par point, sur la triple surface pigmentaire où viennent se répercuter les trois rayons préalablement filtrés à la chambre noire, peut obtenir de ces trois pigments, devenus ses esclaves, une œuvre aussi savante et aussi méticuleuse.

Ce système de reconstitution des couleurs de la nature fut présenté par son auteur, le 7 mai 1889, à la Société française de Photographie. A la même séance, feu Charles Cros, dont la résidence était séparée de celle de M. Louis Ducos du Hauron par presque toute l'étendue de la France, communiquait à cette société un mémoire contenant la description d'une méthode analogue. Le rédacteur du procès-verbal de cette double présentation, l'honorable M. Davanne, fit ressortir, dans un récit plein d'intérêt, le côté pittoresque de la rencontre scientifique des deux chercheurs (1). Il insista particulièrement sur les spécimens produits, dès ce moment-là, par M. Louis Ducos du Hauron à l'appui de ses théories. C'étaient des épreuves obtenues par le procédé dit *au charbon*. Le procès-verbal constate que chacune de ces épreuves polychromes, comparée avec le modèle, en donnaient une idée assez bien rapprochée.

De tels débuts étaient encourageants. Les principes d'un art industriel nouveau venaient d'être établis et démontrés. Restait à adapter à ce nouvel art, d'une nature complexe, les moyens de réalisation que les progrès généraux de la science photographique, d'une part, et, d'autre part, une longue série de recherches personnelles pouvaient suggérer à l'inventeur. Telle est la tâche à laquelle M. Louis Ducos du Hauron s'est voué pendant près d'un quart de siècle.

Les principales difficultés provenaient de la longueur démesurée du temps de pose indispensable, si l'on remonte à l'époque de l'invention, pour obtenir à la chambre noire l'empreinte de la lumière orangée. Elles provenaient également des graves défectuosités que présentaient, à la même époque, les divers procédés de tirages photographiques pouvant permettre d'imprimer en jaune, en rouge, en bleu, les trois clichés constitutifs du système. En effet, à part peut-être pour quelques rares praticiens, ces divers procédés de tirages, spécialement la photocollographie, la photoglyptographie et la phototypographie, se trouvaient encore dans l'enfance.

(à suivre.) FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Bulletin n° 5, 1869, de la Société française de photographie.

ETHNOGRAPHIE

LE LANGAGE SIFFLÉ

Il ne s'agit pas d'une plaisanterie, comme on pourrait le croire au premier abord, le langage sifflé est un langage qui existe, mais qui change de caractère avec chaque idiome particulier. C'est une espèce de combinaison d'une langue quelconque avec le sifflement, quelque chose d'analogue aux syllabes fixes, telles que « gne », que les enfants s'amusent à ajouter à chaque syllabe d'un mot, pour en dénaturer la physionomie et rendre leurs phrases incompréhensibles pour tout autre que celui qui a la clef de la combinaison.

Un voyageur naturaliste, M. Lajard, a eu la patience de passer quelques mois aux îles Canaries, pour y saisir les secrets d'un langage sifflé particulier aux habitants de ces îles.

Le langage par sifflements diversement modulés a existé de tout temps. Il a dû être employé surtout dans les pays montagneux et profondément ravinés, où les communications ne sont ni faciles ni rapides.

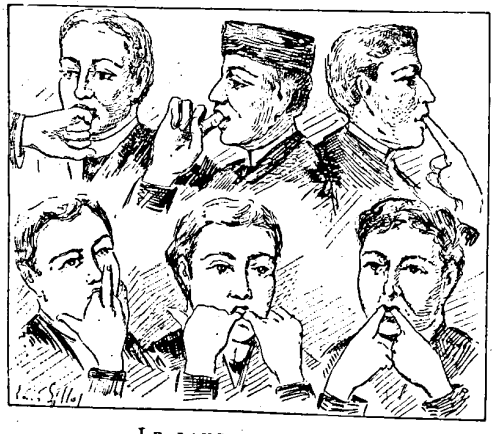
Hérodote raconte que les habitants des pays formant aujourd'hui la Tunisie correspondaient entre eux en sifflant. Dans nos sociétés civilisées et pourvues de tous les moyens de communication rapide, le langage sifflé est encore employé par les bergers pour s'appeler, par les braconniers et les contrebandiers qui veulent s'envoyer des indications comprises d'eux seuls. Ce langage, chez les uns et les autres, est conventionnel.



LE LANGAGE SIFFLÉ. — Berger guanche.

Le langage sifflé de l'île Gomère n'est ni un idiome spécial, ni un sifflet qui cherche à imiter la langue espagnole par des combinaisons plus ou moins compliquées, mais c'est la langue espagnole elle-même, dont l'intensité est renforcée à l'aide du sifflement.

Pendant qu'il parle, le Gomérien introduit les doigts dans la bouche, par deux ou par quatre, à sa guise, ou même isolément, comme on le voit faire quelquefois, dans nos rues, pour tirer des sons aigus, et il siffle en même temps avec force. Il en résulte un mélange de la parole et du sifflet, inintelligible aux oreilles non prévenues, mais où, avec quelque attention, on finit par distinguer les mots de la langue. C'est ainsi que plusieurs des collègues de M. Lajard, à la Société d'anthropologie, ont pu reconnaître quelques phrases espagnoles et françaises que M. Lajard a sifflées, telles que « Venez ici » et « Attendez-moi » et « Restez-là ».



LE LANGAGE SIFFLÉ.
Différentes manières de siffler avec les doigts.

Le sifflement n'est donc qu'un artifice destiné à porter au loin le son de la voix, au détriment de toutes les qualités, telles que la netteté et le timbre. Ajoutons que ce dernier inconvénient est si grand, que les voyageurs qui ont entendu jusqu'ici le langage sifflé, ne l'ont point compris : pour avoir le mot de l'énigme, il fallait siffler soi-même.

Les phrases sont méconnaissables, au point que les bergers eux-mêmes les plus exercés, dans leurs montagnes, ont déclaré à M. Lajard ne pouvoir pas dire tout ce qu'ils veulent, ou plutôt ne pas pouvoir comprendre tout ce que leur partenaire viendrait à leur dire. Les conversations sifflées sont de courte durée.

Ce curieux usage n'existe pas seulement à l'île Gomère; M. Lajard l'a trouvé à l'île de Fer. Il y a tout lieu de croire qu'il était plus répandu et plus général autrefois qu'aujourd'hui. Il existait au quinzième siècle, incontestablement, à Ténériffe.

Le langage sifflé est dû aux Guanches; tous les textes en font foi. La configuration des vallées étroites et profondes des Canaries a provoqué son développement. Il ne faut pas cependant s'arrêter là, ni comme étude, ni comme explication. A Paris même et dans les environs, dans la plaine de Saint-Denis, il existe des rudiments de langage sifflé dont le mécanisme est identique à celui des Canaries. Ils sont employés par les bouchers et surtout par les voleurs. Les sifflements que nous entendons dans les rues sont souvent conventionnels, mais ils signalent fréquemment aussi des sobriquets et des noms propres. Ils peuvent donc être identifiés au langage des habitants de l'île Gomère et de l'île de Fer. Aussi M. Lajard croit-il devoir, à son tour, appeler sur ce point l'attention des voyageurs, et il les prie de lui signaler tous les lieux où ils auront l'occasion d'entendre parler de sifflet. Par là pourra s'accroître l'intérêt qu'il présente déjà, en tant que moyen spécialisé de rendre la pensée.

L'homme, vivant en société, possède des moyens divers pour communiquer avec ses semblables. Au langage de la physionomie s'ajoute le langage des gestes, qui a reçu chez les Indiens, en Amérique, un large développement, le cri et la parole. La parole sifflée constitue à cette dernière une variante digne d'attirer l'attention du philosophe.

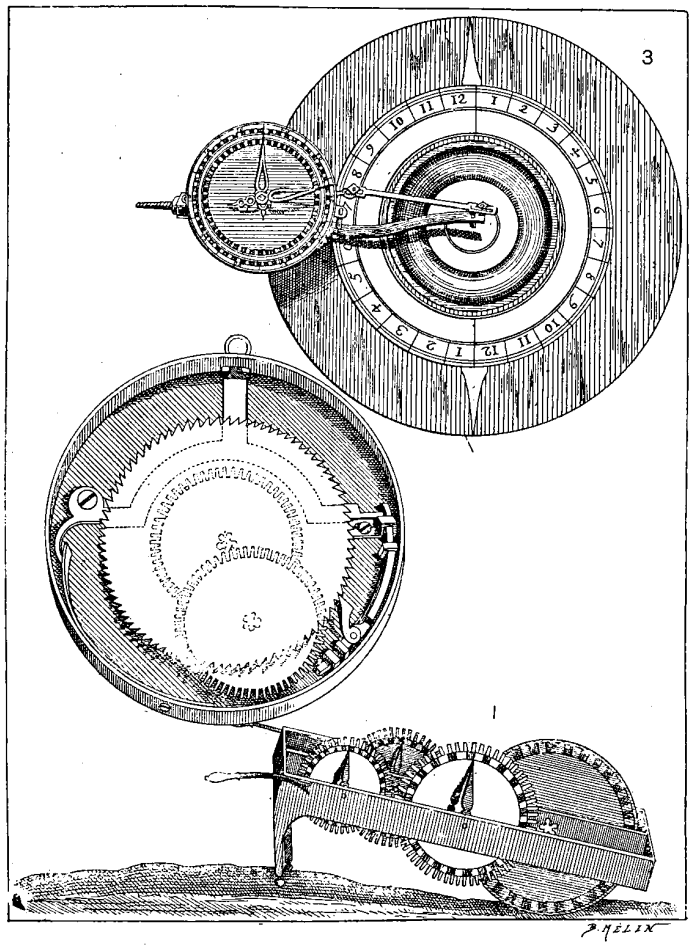
LOUIS FIGUIER.

LE CABINET DE M. DE SERVIÈRE

—

LA MESURE DES LONGUEURS

Mesurer une longueur sur le terrain, rien ne paraît plus simple au premier abord; et pourtant quand on essaie, on s'aperçoit que c'est très long, très ennuyeux et même impossible si on est seul. Pour vous en faire juger, j'expliquerai en deux mots comment opèrent les géomètres. Ils se servent de la chaîne d'arpenteur; c'est une chaîne de 10 mètres de long, habituellement composée de tiges de fer de $0^m,20$ chacune, et terminée aux deux bouts par des poignées; d'autres fois c'est un ruban d'acier qui porte les mêmes poignées à ses deux extrémités.



LE CABINET DE M. DE SERVIÈRE. — La mesure des longueurs.

Pour compléter l'appareil il y a dix petites tiges de fer de $0^m,40$ de longueur chacune et qui devront être enfoncées en terre. Pour se servir de la chaîne d'arpenteur, il faut absolument être deux. On commence par la placer le long de la ligne à mesurer, l'une des poignées étant contre l'origine; la personne qui tient l'autre poignée porte les dix fiches dont j'ai parlé et en plante une contre la poignée qu'elle a dans la main. Cela fait, les deux opérateurs se transportent plus loin de manière que la chaîne soit toujours le long de la ligne à mesurer, et que la poignée de celui qui était d'abord à l'origine soit contre la fiche qui a été plantée en terre. A ce moment l'autre opérateur plante une seconde fiche à l'endroit où est sa poignée, tandis que son compagnon emporte celle qu'il a rencontrée; et puis on continue la même opération. Autant le second opérateur a finalement de fiches dans la main, autant de fois on a compté 10 mètres; et quand il a ramassé les dix fiches il les rend à l'autre opérateur après avoir noté que 100 mètres ont été mesurés.

Voilà qui certainement est très long, et comme je disais déjà, ne peut se faire si l'on est seul. Le cabinet de M. de Servière nous fournit un appareil qui permet à un homme seul d'opérer rapidement, et cela avec une exactitude qui ne le cède en rien au procédé que j'exposais plus haut. Le principe de cet appareil est du reste celui de tous les compteurs kilométriques proposés pour les voitures de place, et que nos automédons parisiens réclament avec tant d'insistance.

Tout le monde sait que quand la roue d'une voiture a fait un tour, la voiture a avancé juste d'un chemin égal à la circonférence de la roue. Si donc on peut compter le nombre des tours, on connaîtra bien vite le chemin parcouru, puisqu'il suffit d'avoir mesuré une fois pour toutes la circonférence de la roue. C'est un procédé susceptible d'une exactitude très satisfaisante, et l'histoire de la science le mentionne. C'est ainsi qu'a été mesuré pour la première fois en France un arc de méridien. En 1550, le médecin Fernel mesura la distance de Paris à Amiens en parcourant en voiture la route qui joint ces deux villes, et en comptant le nombre de tours de l'une des roues. Paris et Amiens sont à peu près sur le même méridien, et Fernel estima à 1° 3′ la différence de leurs latitudes, de sorte qu'il évalua à 56,746 toi-

ses la longueur du degré du méridien; c'était trop peu, mais si l'on songe que l'erreur n'était que de 324 toises, on reconnaît que le procédé était satisfaisant.

Si l'on est obligé de compter le nombre des tours de roue, l'opérateur arrivera vite à perdre patience, et surtout il court grand risque de se tromper; il faut imaginer un système qui enregistre automatiquement le nombre des tours; c'est ce que fait d'une façon très ingénieuse M. de Servière. Son appareil est une brouette (*fig.* 1) dans laquelle la roue qui porte à terre a une circonférence bien connue, 4 pieds. L'opérateur poussera la brouette devant lui le long de la ligne à mesurer. Les autres roues servent à enregistrer le chemin parcouru par la première. Les engrenages sont construits de façon que chaque fois que la roue B fait un tour, la roue C tourne de quatre divisions; donc en comptant le nombre de degrés de la roue C qui ont passé devant l'aiguille correspondante, on connaîtra le nombre de pieds mesurés. Mais en tournant, la roue C met en mouvement la roue D et celle-ci met en mouvement la roue E. Quand C fait dix tours complets, D en fait un, et de même quand D en fait dix, E en fait un; de sorte que si on lit sur E cinq divisions, trois sur D, sept sur C, c'est que le chemin parcouru a été de 537 pieds.

On avouera qu'on ne peut guère imaginer un procédé plus expéditif; mesurer une longueur seulement en la parcourant, en se promenant pour ainsi dire, c'est vraiment joindre l'utile à l'agréable, et qu'on ne dise pas que cet appareil est très primitif, et que la moindre erreur sur la circonférence de la roue principale se multipliant indéfiniment enlève toute précision aux mesures. Il y a un moyen bien simple de corriger toutes les erreurs : faites fonctionner l'appareil le long d'une ligne dont vous connaissez bien la longueur; si l'appareil est bien construit, vous aurez ainsi occasion de le vérifier; s'il n'en est rien, si par exemple la longueur que vous mesurez est effectivement de 1 kilomètre, tandis que l'appareil vous indique 1,010 mètres, vous conclurez que les données de votre machine sont toujours supérieures de 1 centième aux longueurs exactes; donc si vous trouvez par exemple 353^{m},50, la longueur réelle n'est que de 350 mètres.

On voit quelquefois de petits appareils ayant la forme d'une montre auxquels on donne le nom de podomètres; ils ont pour but de noter le nombre des pas faits par la personne qui les porte, ce qui permet de déduire le chemin parcouru par elle. Voici une petite machine du cabinet de M. de Servière qui peut servir au même usage. Elle porte un cadran muni de deux aiguilles; la grande aiguille parcourt les cent divisions d'une circonférence (*fig.* 3, D); la petite est entraînée par la grande, mais tourne cent fois moins vite, en sorte que si la circonférence qui lui correspond est partagée aussi en cent parties égales, la petite aiguille en parcourt une pendant que la grande fait un tour complet. Ceci posé, voyons comment fonctionne l'appareil : pour cela prenons la figure où l'appareil D est retourné et amplifié (*fig.* 2); on a ôté le couvercle de la boîte, ce qui permet d'apercevoir le fonctionnement. Nous remarquons un anneau G qui sort de la boîte; si nous tirions cet anneau, nous déplacerions légèrement la tige H dont une partie cachée par la roue K est figurée en traits pointillés; cette tige tourne autour d'une de ses extrémités, tandis que l'autre tire à elle le cliquet I; celui-ci agit alors sur la roue K et poussant une des dents fait tourner cette roue d'une division. Lâchons maintenant l'anneau G, un ressort ramène la tige H à sa première position de même que le cliquet I, mais la roue K ne bougeant pas, c'est contre la dent suivante que va s'appuyer maintenant le cliquet. Ainsi chaque fois que nous tirons G, la grande roue tourne d'une division. C'est à cette roue qu'est liée invariablement la grande aiguille du cadran. Un système analogue à celui qui se trouve dans toutes nos pendules fait mouvoir la petite aiguille quand l'autre tourne, c'est par l'intermédiaire des roues L et M dans lesquelles le nombre des dents est calculé en conséquence.

Voulez-vous maintenant vous servir de cet appareil pour compter vos pas? vous le mettez dans votre gousset après avoir attaché à l'anneau l'extrémité d'un cordon qui sera lié à votre jambe, et tendu de telle façon que chaque fois que vous allongerez la jambe le cordon tire la tige H. Vous devinez sans peine qu'à chaque double pas que vous ferez, la grande aiguille tournera d'une division.

Mais on peut aussi se servir de cette petite boîte comme d'un compteur pour un appareil analogue à la brouette que j'ai décrite en commençant. Une roue A (*fig.* 3) tourne entre deux branches de fer B qui, réunies en C, forment fourchette; une des branches B porte la petite boîte D dans laquelle l'anneau G est lié à une bielle F, sur laquelle agit une manivelle E. Chaque fois que A fait un tour complet, la manivelle tirant la bielle et par suite la tige H, la grande aiguille du cadran tourne d'une division. La tige C, dont nous avons parlé plus haut, se termine par une vis qui vous permettra de l'adapter à l'extrémité de votre canne, et faisant alors rouler A sur le sol, les aiguilles du cadran D vous indiqueront de combien de tours A aura tourné · connaissant d'ailleurs la longueur de la circonférence, vous déduisez sans peine le chemin parcouru.

VICTOR BAUDOT.

GÉNIE MARITIME

LE PORT D'ANVERS

SUITE (1)

L'État prenait à sa charge, parmi les travaux, la reconstruction des quais du fleuve, toutes les expropriations, la constructions des bassins. La Ville installerait tout l'outillage du port, y compris les

(1) Voir le n° 277.

voies ferrées nécessaires à la manutention des marchandises, les bâtiments et hangars destinés à les abriter

La gestion du port, l'encaissement des droits à payer par les navires incombaient naturellement à la Ville. Sur les recettes, on prélèverait les frais d'entretien et de surveillance. Le surplus se partagerait entre l'État et la Ville, au prorata des dépenses d'établissement. Le contrat fut signé pour quarante ans à partir de la mise en exploitation.

Les premiers travaux furent ceux de la régularisation des rives du fleuve, avec construction de nouveaux quais. Vers l'amont du port, l'Escaut mesurait 500 mètres de largeur; au droit du wharf, en face du centre de la ville, il se rétrécissait jusqu'à 270 mètres, pour revenir à 400 un peu plus bas, devant le bassin de Kattendjick. De ces alternatives résultait une grande tendance à l'envasement et des profondeurs irrégulières.

On rasa le wharf, qui formait promontoire en rivière, et les rives furent rectifiées de manière à ramener le fleuve à la largeur uniforme de 350 mètres devant la ville. Ce résultat fut obtenu en empiétant sur l'eau (rive droite, côté d'Anvers) jusqu'à 100 et 150 mètres. On donnait ainsi aux quais une courbure continue et concave du côté de la ville, ce qui devait en rapprocher les grandes profondeurs. On voulait en même temps obliger les courants de jusant et de flot à suivre constamment la même passe, de manière à accentuer les profondeurs au lieu de les réduire. En effet, on trouve maintenant au pied des quais 8 mètres d'eau à basse mer.

Les fondations des murs des quais, établies au moyen de caissons à air comprimé, descendent jusqu'à 5 mètres au-dessous du terrain solide, ce qui donnait à marée haute une profondeur de 15 à 18 mètres sous l'eau, et par conséquent des pressions d'air comprimé rendant à certains moments le travail des plus pénibles.

Les nouveaux quais de l'Escaut se développent sur un parcours de 3,500 mètres, avec une largeur partie de 90, partie de 100 mètres, soit, au total, 30 hectares de surface utilisable.

L'aménagement est des mieux compris, l'outillage des plus complets et des plus parfaits. Les 90 ou les 100 mètres de largeur sont distribués comme suit, à partir du parement :

1° $6^{m},30$ pour emplacement et manœuvre des grues;

2° La rangée des hangars, que séparent l'un de l'autre des rues transversales de 12 mètres de large;

3° Derrière les hangars, les voies ferrées; une voie ferrée;

4° Au delà une rue de 20 mètres de largeur, suivant toute la ligne des quais.

Ces grues, très multipliées, d'une puissance de 700 à 1,500 kilogrammes et de $9^{m},50$ de volée, sont mues par l'eau sous pression de 50 kilogrammes par centimètre carré. Bien entendu, elles se déplacent sur une voie posée le long du quai, de manière à venir à volonté, et plusieurs en même temps, se placer devant les panneaux des navires.

En nombre de points, la jonction des canaux de l'intérieur avec l'Escaut, celle du fleuve avec les bassins, celle des bassins entre eux créaient des solutions de continuité dans le service des voies ferrées, qui devait être interrompu pour livrer passage aux navires et bateaux. Avec un trafic considérable comme celui d'Anvers, il pouvait résulter de cet état de choses un encombrement et une gêne très préjudiciables à la manutention rapide, régulière et sûre des marchandises. Au prix de gros sacrifices, on a éliminé ce grave inconvénient en doublant les voies aux environs des divers passages précités, de manière qu'il y eût toujours une route libre devant les trains, qu'on aiguille en conséquence.

Le Petit et le Grand Bassin, creusés au temps du premier Empire, avaient ensemble un développement de quais de 1,700 mètres environ, dont 1,100 pour le Grand Bassin. Le bassin de Kattendjick, commencé en 1860, allongé en 1875, est un rectangle de 925 mètres sur 140, ayant par suite 2 kilomètres de quais ou un peu plus. Le bassin de la Campine et celui du Canal ont été mis en exploitation en 1873.

Depuis les conventions de 1874, sept autres bassins ont été construits. Trois d'entre eux, exclusifs au batelage, sont situés vers l'amont du port, à l'est de la ville, tandis que tous les autres sont groupés à l'extrémité opposée, entre la vieille ville d'Anvers et la boucle du fleuve.

Les trois bassins de batelage, livrés au service en 1882, sont sensiblement de même grandeur : ils possèdent chacun environ 600 mètres de quais — un peu plus ou un peu moins. Deux d'entre eux ont une destination spéciale : bassin aux charbons et bassin aux briques. Un quatrième bassin de batelage, livré aussi en 1882, est contigu aux bassins maritimes.

Ces derniers, il est à peine nécessaire de l'indiquer, communiquent tous eux aussi avec les voies navigables du pays, de même qu'ils sont en relation directe avec les voies ferrées, qui viennent les enserrer de leur réseau aux mailles multipliées. A citer parmi les bassins creusés depuis 1874, celui de Schyn, livré en 1887, qui offre aux navires 1,600 mètres de quai, et le Bassin au pétrole, mis en service à la même date, avec 1,420 mètres de quai.

Au total, le port d'Anvers offre aux navires et bateaux 14,000 mètres de quais (dont 3,500 pour les quais de l'Escaut) et 2,500 mètres de talus accostables. Les bassins, pris ensemble, ont une superficie en eau de 67 hectares. La surface utilisable des quais de l'Escaut, ajoutée à celle des quais des bassins, dépasse 87 hectares. Les tirants d'eau, de $7^{m},20$ dans les anciens bassins, de 8 mètres devant les quais de l'Escaut, atteignent $8^{m},44$ et 9 mètres dans les bassins maritimes de construction récente.

A peu près partout, devant les bassins comme sur les quais, on dispose d'un outillage perfectionné et très puissant qui permet d'enlever ou de mettre à bord 200 tonnes par heure et par navire, au prix de 0 fr. 03 par tonne.

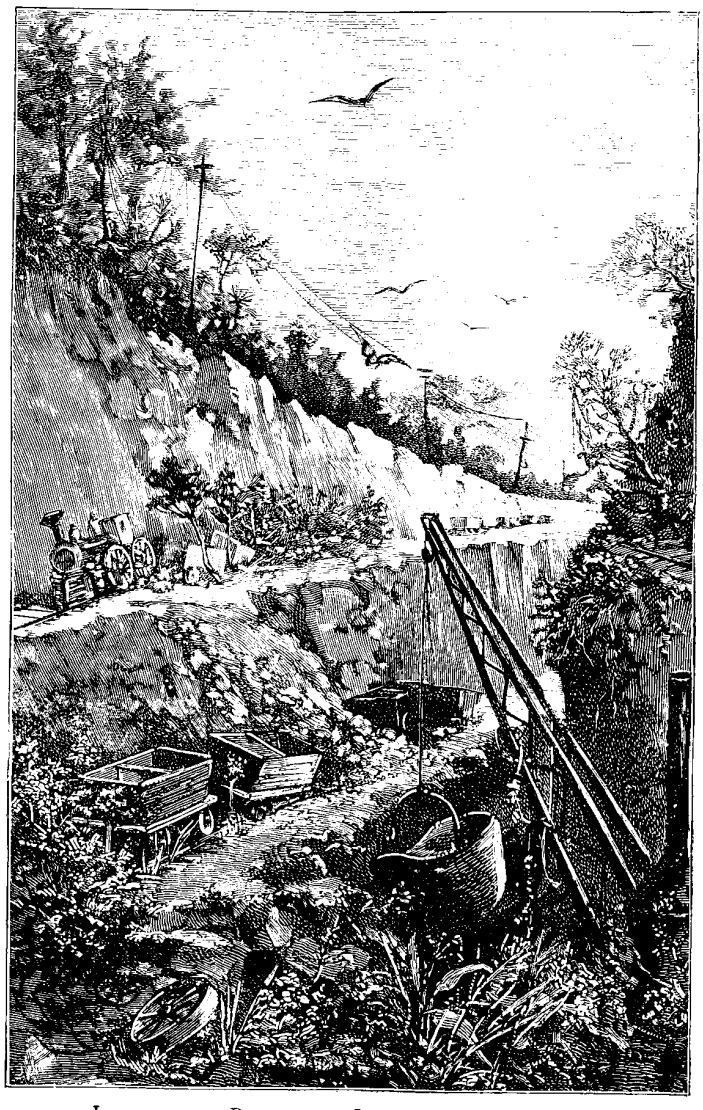
L'utilisation des quais a suivi et devait suivre une marche progressive rapide : elle était, en 1842, de

113 tonnes de jauge par mètre de quai; de 175 tonnes en 1855, de 237 tonnes en 1864, de 300 tonnes en 1876, de 325 en 1882.

Quant aux effets produits par l'affranchissement de l'Escaut (1863), ils se mesurent par les chiffres suivants : de 1863 à 1873, les arrivages de navires de mer augmentent à Anvers de 242 pour 100, tandis qu'ils montent seulement de 110 pour 100 à Hambourg, de 37 pour 100 à Liverpool, de 34 pour 100 au Havre.

Le tonnage des navires de mer à l'entrée était en 1863 de 600,000 tonnes; il se trouvait plus que doublé en 1870 : 1,350,000 tonnes; d'une poussée formidable, il dépassait 2,150,000 tonnes en 1875, atteignait 3,500,000 en 1882. Sans la transformation du port et ses agrandissements, c'eût été là sans doute une limite difficile à dépasser, sous peine d'encombrement continu. Mais déjà les grands travaux entrepris cinq ans auparavant étaient en grande partie terminés; on commençait à utiliser et les quais de l'Escaut, et les nouveaux bassins, et les gares maritimes, construites à grands frais; les années suivantes, le progrès allait s'accentuant : en 1888, le mouvement maritime total du port d'Anvers est de 7,700,000 tonnes. Pour avoir une idée complète de la masse des marchandises qui se manutentionne dans cet immense entrepôt, il faut encore ajouter au tonnage maritime les 2,000,000 de tonnes représentées par la navigation fluviale.

E. LALANNE.



LE CANAL DE PANAMA. — La tranchée dans la Culebra.

GÉNIE CIVIL

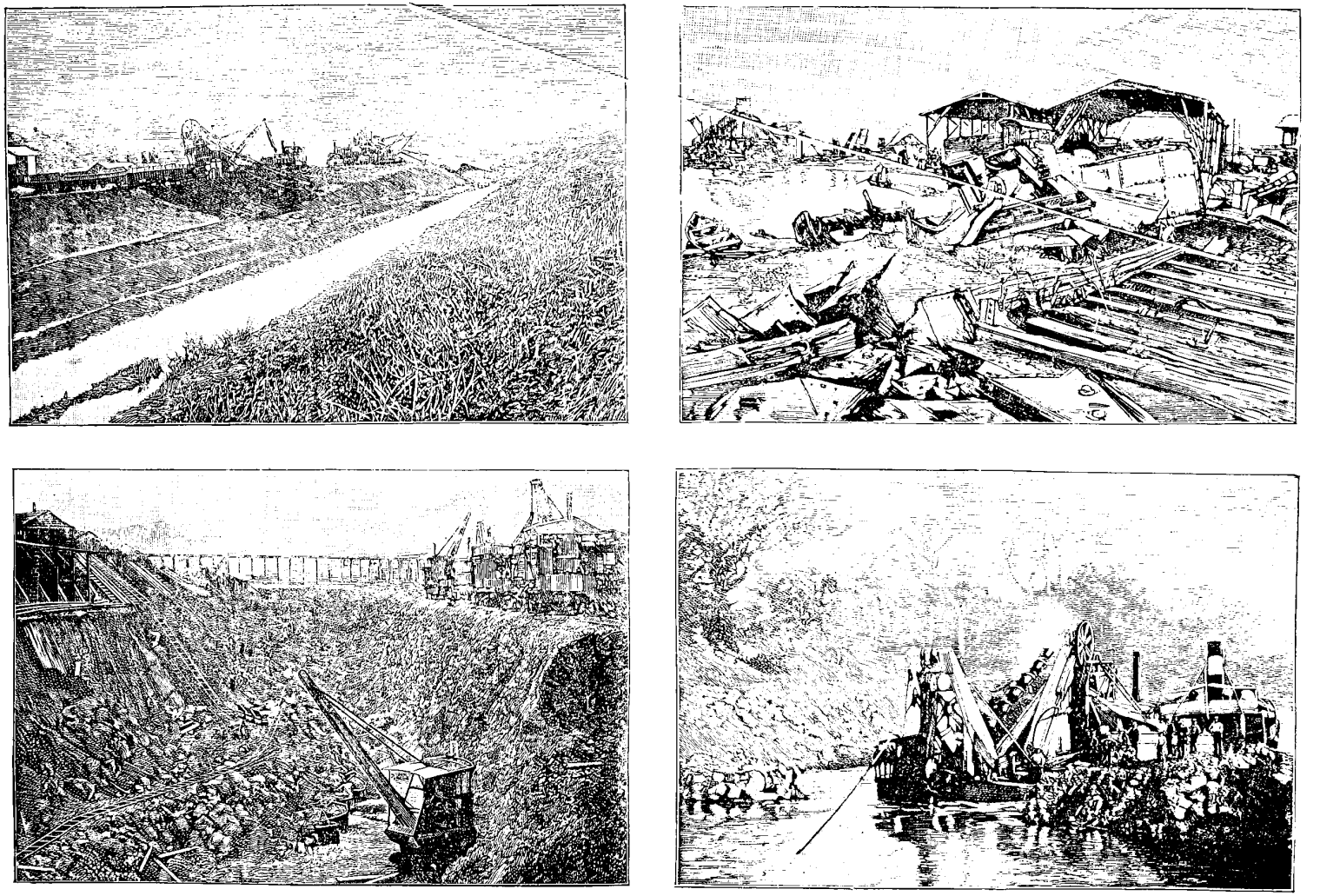
LE CANAL DE PANAMA

ÉTAT ACTUEL DES TRAVAUX

Pour étudier ces travaux, nous allons prendre pour guide M. Félix Dubois qui, envoyé par le *Figaro*, a tout vu par lui-même et a décrit, avec une grande netteté et une grande précision de détails, les différents points du canal tels qu'il a pu les étudier dans le courant de janvier de cette année. Les gravures qui accompagnent cet article, faites d'après les photographies prises sur les lieux mêmes, permettront de se rendre facilement compte de la précision et de la véracité des descriptions.

Nous allons donc suivre le canal en partant du Pacifique, de la baie même de Panama, dans laquelle il s'amorce par un large chenal de 50 mètres sur une profondeur de 9 mètres. Malheureusement ce chenal s'est comblé peu à peu par les apports d'alluvions du Rio-Grande si bien que cette profondeur de 9 mètres ne se rencontre nulle part et que la sonde n'accuse au maximum que 6 mètres. Entre les kilomètres 2 et 4 on ne trouve même qu'un fond de 4 mètres, déterminé par un immense banc de sable long de 2 kilomètres.

Puis on arrive dans les terres, terres d'alluvions, *manglars* faciles à draguer et qui ont permis à la Compagnie d'achever le canal sur une longueur de 8 kilomètres en y comprenant le chenal dans la baie



LE CANAL DE PANAMA.

1. Partie achevée du canal. — 2. Les docks en ruine, près de Panama. — 3. Une des écluses vers le Pacifique. — 4. Dragueuses près de la butte du Mindi.

de Panama. Cette partie du canal est considérée comme achevée, disions-nous, mais en combien mauvais état ! L'aspect de La Bocca où se trouvent des magasins clos pour le matériel, qu'on espère sauver, est lamentable. Tout ce qui est bois est pourri aujourd'hui ; sur le matériel flottant, dragues, pompes, remorqueurs, chalands, bateaux-citernes, les lianes et les herbes poussent follement, enserrant de leurs replis les parties qui ne se sont pas écroulées sous la lente action de la pourriture. Partout où la céruse et le coaltar n'ont pas été prodigués pour protéger les parties métalliques contre les intempéries du climat, la rouille règne en maîtresse. Et c'est ainsi pendant 1,200 mètres ; partout, au milieu de la verdure surgissent des mâts, de grands bras de grues, des godets d'excavateurs.

Au kilomètre 8, on arrive à un cul-de-sac, où une grue semble vouloir continuer son œuvre pour aller rejoindre un des méandres du Rio-Grande qui coule à 200 mètres de là, avec, dans son lit, une grande grue du type de celles employées à Suez et qui marque seule qu'on a peut-être essayé de travailler et de rejoindre le canal commencé.

Du kilomètre 10 au kilomètre 13, on ne trouve plus trace de travail ; on devine seulement le canal, dessiné par une série de grands poteaux blancs, alignés vers l'Atlantique. Puis, peu à peu, le terrain change, les alluvions disparaissent, les roches basaltiques se montrent çà et là, on arrive dans la vallée supérieure du Rio-Grande, au pied d'une montée de 7 kilomètres qu'il va falloir franchir pour atteindre la Culebra.

Ces 7 kilomètres étaient franchis par cinq écluses ; quatre seules sont dans un état suffisant ; taillés dans des roches basaltiques leurs talus ne se sont point trop éboulés ; mais la première d'entre elles, large de 50 mètres, longue de 200 mètres et profonde de 8 à 9 mètres s'est changée en une simple mare où des caïmans se sont installés. Entre ces écluses on chercherait vainement le canal ; de temps à autre quelques wagons abandonnés sur une voie ferrée, quelques excavateurs indiquent seuls le tracé du chenal qui disparaît complètement sous la végétation.

On arrive alors au massif de la Culebra qui présente deux pitons : le cerro Saint-Germain, haut de 125 mètres, et le cerro Culebra, haut de 190 mètres, séparés par un col d'une altitude de 84 mètres par où doit passer le canal. La constitution géologique de ce massif a arrêté complètement les travaux ; la couche superficielle, argileuse, facile à creuser, s'est éboulée sur presque tout le parcours et du kilomètre 19,800 au kilomètre 20 a complètement comblé la tranchée. Au-dessous commençait la roche basaltique, plus difficile à attaquer, et devant laquelle la Compagnie s'est arrêtée.

Du kilomètre 21 au kilomètre 29 il existait, paraît-il, un immense canal de verdure large de 150 mètres, ce canal a complètement disparu et en aucun point on ne remarque aucune dépression du sol, indiquant une tranchée. De temps à autre un alignement de grues ou d'excavateurs montre cependant, par sa direction, une des berges du canal projeté. Dans les derniers kilomètres, à Imperador et à la butte de la Corrosita (kilomètre 29), on rencontre les deux premières écluses qui devaient permettre la descente vers l'Atlantique.

Au kilomètre 31 on arrive à Matachin à l'extrémité du massif de la Culebra et l'on se trouve en présence des 44 kilomètres du versant Atlantique. Du kilomètre 31 au kilomètre 32,300, où se trouve Bohio, on ne rencontre plus traces du canal, sauf cependant sur quelques lacets du Chagres. A Gorgona (kilomètre 34), on trouve une entaille de 100 mètres avec un matériel inutilisable de malaxeuses et de suceuses analogues à celles qu'on avait employées pour le canal de Tancarville. A Tavernilla, on trouve aussi une tranchée, des excavateurs et une gare importante.

Dans cette partie du trajet, signalons trois écluses : celle de Gorgona, complètement noyée ; celle des buttes de San Pablo, assez bien conservée avec ses talus de 50 mètres de hauteur ; celle de la butte de Bohio, abîmée par les glissements du terrain.

Au kilomètre 52,300 (Bohio) nous arrivons au commencement des 22 kilomètres achevés sur le versant de l'Atlantique. Mais ces 22 kilomètres sont presque entièrement ensablés par les matériaux apportés par le Chagres qui se change en torrent à la saison des pluies. A Vamos-Vamos (kilomètre 55), on trouve tout un matériel enseveli, mais là il ne faut pas accuser le Chagres ; ce matériel n'avait point été retiré au moment où les Américains arrivèrent avec leurs dragueuses pour creuser le chenal. Avec tranquillité ceux-ci ensevelirent tout le matériel, sous la boue que leurs machines déversait.

Partout les berges ont glissé et au kilomètre 60 on arrive au point de départ du canal de dérivation des eaux du Chagres. A partir de ce moment, les rives deviennent meilleures ; au kilomètre 61 on a 4 mètres de fond et du kilomètre 61 au kilomètre 68 on rencontre 8 mètres de fond. A ce point le Chagres s'éloigne du tracé du canal en formant l'île Gatoun C'est là aussi que se trouve la cité Lesseps.

Un peu plus loin le canal coupe la butte du Mindi, à propos de laquelle la Compagnie se laissa extorquer 350,000 francs. On acheta cette butte à un Colombien qui s'en disait propriétaire et l'on s'aperçut plus tard que ce terrain faisait partie du domaine du chemin de fer Colon-Panama dont la Compagnie était propriétaire !

Au kilomètre 69 on arrive à un ensablement causé par le Rio-Mindi ; il faut chercher des fonds de $0^m,80$ pour arriver à suivre en canot un étroit chenal, seule partie franchissable du canal.

Enfin, avec le dernier kilomètre (75), on arrive à Colon et dans les manglars sous lesquels sont enlisés des appareils de toute sorte destinés aux écluses. Depuis cinq ans les portes et les coffrages de fer, les grands tubes de fonte ont été débarqués. Tout est enseveli et dévoré par la rouille.

LÉOPOLD BEAUVAL.

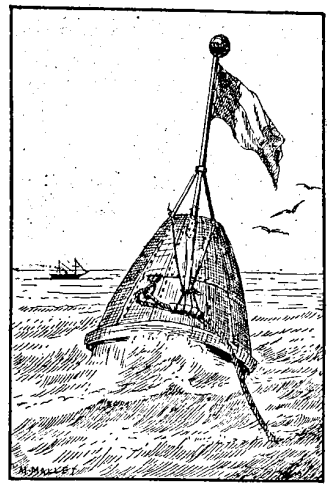
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

M. Archereau, qui est l'inventeur du premier régulateur à lumière électrique, vient de s'éteindre à Paris, où il se débattait infructueusement entre les étreintes de la misère. Il a succombé à la peine à l'âge de plus de soixante-dix ans.

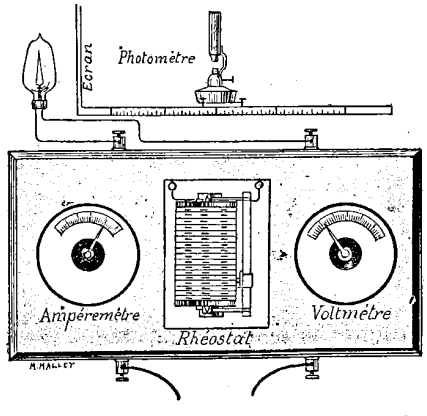
Cet homme ingénieux avait eu aussi le premier l'idée d'employer les agglomérés au service des chaudières à vapeur. Il n'a fait que languir et végéter depuis la mort de Gaston Planté, un autre inventeur dont le génie avait une bien plus puissante envergure, mais qui fût mort lui aussi de faim s'il n'était né dans l'opulence. Se rendant compte du sort auquel il échappait par miracle et qui menace en France tous les hommes utiles, il prenait plaisir à venir en aide aux chercheurs. Mais personne ne remplit plus aujourd'hui à Paris ce rôle de Mécène de l'électricité, où il s'est imposé si noblement.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Bouée à laquelle fut attaché le cable de Tunis-Alger.

A l'Alhambra de Londres, les accumulateurs de cet homme éminent permettent de procurer une splendeur inouïe au ballet de la *Lampe merveilleuse*. Nous avons essayé de donner une idée de la profusion avec laquelle les auteurs de la figuration ont répandu les lumières placées dans une pièce ou l'on peut dire, que les globes d'Edison ont le mérite d'être de circonstance.

Malgré leurs merveilleuses qualités, les accumulateurs ne sont que des intermédiaires, et comme tous les intermédiaires, ils font payer toujours cher les services qu'ils rendent, les électriciens ne doivent donc y avoir recours que lorsqu'ils ne peuvent faire autrement. Mais lorsqu'il s'agit de verser des torrents de lumière à un moment déterminé sur une scène, ils fournissent aux décorateurs des ressources sans limites, permettant à leurs tableaux de distribution de lutter avec avantage contre la baguette des enchanteurs. En effet, de simples piles peuvent travailler silencieusement pendant vingt-quatre heures à produire la lumière que l'on dépensera pendant quelques minutes. L'on peut donc montrer lors d'une apothéose un éclairage qui serait engendré à l'aide de dynamos menées par plusieurs milliers de chevaux-vapeur, si l'on était condamné à produire l'électricité au fur et à mesure qu'on la consomme.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Appareil pour régler l'éclat des lampes.

Les physiciens qui veulent étudier la force et la régularité des lampes à incandescence, comme notre confrère M. Haubtmann l'a fait dans un excellent travail, dont nous avons déjà cité les résultats, doivent également se donner bien garde d'emprunter le courant d'éclairage à un secteur. En effet, le courant des secteurs est exposé par suite des demandes imprévues des abonnés ou par des extinctions soudaines à toute espèce de vicissitudes qui troublent nécessairement les expérimentateurs.

Dans la pratique courante, il faut que les lampes puissent supporter ces écarts, mais on doit bien comprendre que la fibre illuminée n'est disposée que pour un courant d'une intensité déterminée, qui lui fait rendre le plus d'effets avec le moins de dépense.

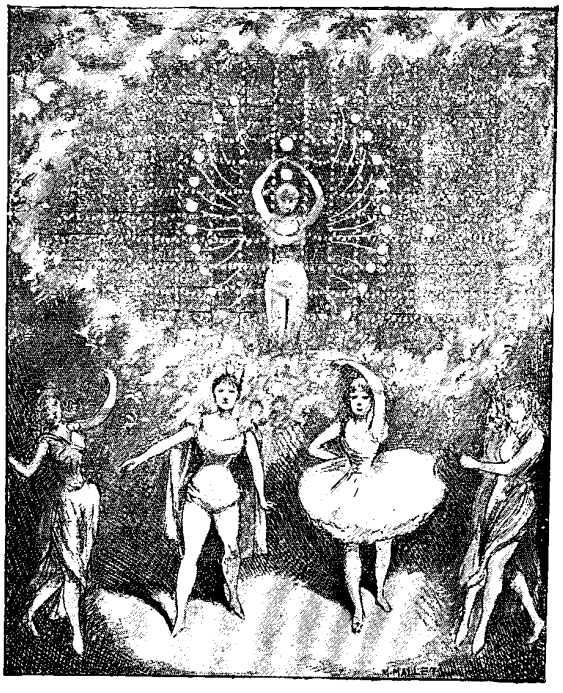
Si l'on augmente la force du courant, l'éclat augmentera dans une proportion notable, mais cette orgie de clarté ne sera produite qu'au détriment de la durée de la lampe. Si, au contraire, on ne pousse pas assez la lampe, on aura une durée très grande, la production sera économique, mais l'éclairage deviendra de qualité tout à fait inférieure et pourra tomber au-dessous du gaz.

C'est faute d'avoir compris des vérités d'une simplicité élémentaire que certains électriciens ont attaqué le jugement rendu en faveur des lampes dites rationnelles, parce que leurs auteurs ne négligent rien pour rester fidèles aux saines théories scientifiques, dont le respect est d'autant plus nécessaire qu'il s'agit d'objets qui devraient être demandés par des génies d'Aladin, pour tout ce que l'on doit en attendre. En effet, un des plus grands avantages de l'usage des lampes à incandescence, c'est que ces appareils délicats ne sont réellement merveilleux qu'en des mains intelligentes. Ce n'est pas seulement une lumière matérielle qui en sort, mais une clarté morale brillant aux yeux de l'âme, en jaillit égale-

(1) Voir le nº 274.

ment dans tous les sens. Il n'est pas sans intérêt d'ajouter que l'on ne doit jamais négliger d'étudier individuellement les lampes que l'on met en jeu dans un éclairage. En effet, une lampe mau vaise rejaillit sur toute la série dans laquelle elle se trouve. Voilà l'image de la solidarité, la vraie, pas celle des rêveurs, des charlatans et des perturbateurs. Que de leçons de morale et de philosophie dans l'étude des procédés de l'électricité et dans l'histoire des inventions électriques!

On sait qu'un arrêté de la Cour suprême des États-Unis a confirmé le brevet accordant à Edison le droit exclusif d'exploiter le filament carbonisé qu'il a substitué au cylindre de charbon de cornue employé par notre compatriote, M. de Changy, dans ses premières lampes. Il paraît qu'on oppose en ce moment au célèbre inventeur une antériorité fort curieuse et qui, si elle était établie, enrichirait les annales de l'électricité d'une bien singulière légende.



Revue des progrès de l'électricité.
Ballet de la *Lampe merveilleuse*.

Le premier physicien qui aurait imaginé de remplacer les crayons de charbon de cornue par des fibres de bambou carbonisées serait un savant forain d'Allemagne, docteur ambulant qui parcourait les fêtes de village en montrant pour quelques kreutzer la lune et les étoiles avec une lunette d'un grand diamètre. Afin d'éviter les frais d'une parade, ce démonstrateur d'astronomie populaire plaça sur sa baraque roulante des lampes électriques qu'il faisait marcher à la pile. Or ces lampes réservées à attirer le chaland, comme la flamme d'un foyer attire les insectes, étaient les premières lampes à incandescence. Ces appareils si parfaits, auxquels de grands académiciens ne voulaient pas croire, auraient donc primitivement servi, si cette version originale est adoptée, à rendre le rôle d'un Paillasse inutile! Quoi qu'il arrive, le procès qui s'instruit en ce moment paraît devoir rabaisser singulièrement l'orgueil de certains magnats scientifiques, qui se vengent de n'avoir rien trouvé en empêchant trop souvent de recueillir les inventions des autres.

La pose du câble direct de Tunis à Alger a été effectuée au milieu d'une période dans laquelle l'atmosphère a été excessivement agitée. Jamais l'on n'aurait osé tenter l'opération dans des conditions pareilles il y a seulement quelques années. La *Calabria* a triomphé d'accidents de mer qui auraient autrefois obligé d'interrompre les opérations, mais la section du câble que l'on attache à une bouée, et que l'on abandonne à la mer est une opération désormais courante. Dès que le calme a reparu, on vient rechercher le bout qui ne s'est jamais écarté à grande distance du lieu de l'abandon. Une chaloupe suffit pour effectuer toutes les manœuvres nécessaires et rapporter le câble à bord, où la soudure s'effectue dans des conditions excellentes. On sait maintenant donner à la partie amputée une conductibilité pareille à ce qu'elle avait lorsqu'elle reposait encore vierge dans les cuves de l'usine mère. Il ne reste point la moindre trace des plus terribles aventures de mer.

La *Calabria*, qui est venue à bout de la pose du câble de Tunis, malgré de très violentes tempêtes, est un navire anglais, manœuvré par des marins anglais, et à bord duquel quelques délégués de notre administration télégraphique ne se trouvaient que comme simples spectateurs; mais ce câble a été fabriqué dans l'usine que M. Grammont, colon à Tunis, a fondée sur les bords de la Méditerranée.

Actuellement, nous avons donc en France deux usines : celle de Calais, que nous avons déjà décrite, et celle de Marseille, que nous décrirons un autre jour. Toutes deux sont armées et outillées de manière à lutter avec les usines anglaises de Greenwich, longtemps sans rivales dans le monde. Bientôt le jour viendra où ce sera sous notre pavillon que se feront désormais les poses des lignes françaises. Sans cesser de reconnaître les services éminents que l'Angleterre a rendus à l'humanité dans l'exécution de ces opérations, comment ne pas attendre avec impatience le moment où la France cessera enfin d'être tributaire de l'étranger, pour la plus importante des industries modernes, celle qui fait le plus honneur au génie et à la persévérance humaine, et que la patrie d'Ampère et d'Arago se fait gloire d'avoir donnée au monde.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

Quand il parut dans l'amphithéâtre, il fut très froidement accueilli : les jeunes élèves de l'École, railleurs comme on sait, avaient déjà plaisanté le Mirosaurus. Comme une pierre qui tombe dans une mare, la subite arrivée de ce provincial avait soulevé un concert d'indignations et de jalousies. M. Michenot, l'aide de M. Lissardière, qui avait passé brillamment tous ses examens et qui visait la chaire de l'École des arts, avait fomenté une sorte de cabale. Tous ses amis étaient là; une hostilité sourde circulait dans l'assemblée. On se passait de main en main une caricature où le Mirosaurus, affublé d'une mître, bénissait solennellement Georges et Lissardière.



LE MIROSAURUS.

Il aime mieux lire les fables de La Fontaine que le Traité des coquilles.

Peut-être, à force d'éloquence, à force de science, Georges eût pu conjurer l'orage; mais dès son début, il se troubla, bégaya, dit des sottises, parla de M. Lissardière, son illustre maître. Quand il prononça le mot Mirosaurus, un immense rire l'interrompit. Puis ce fut un grand silence pendant lequel Georges, pâle et tremblant, songeait qu'un tel supplice était pire que la mort. Il essaya de reprendre courage, balbutia quelques mots sans suite. L'auditoire riait et criait. Alors notre malheureux ami, sentant soudain l'immensité du naufrage, quitta la salle au milieu des huées.

Ainsi commença et finit la première et dernière leçon de Georges à l'École des arts.

En cette occasion, la conduite de M. Lissardière fut vraiment inexplicable. Il ne parut pas s'attrister de l'échec de son élève. Quand Clotilde vint lui apprendre la déplorable issue de la leçon de Georges, il eut peine à dissimuler sa satisfaction.

Pauvre Clotilde ! elle avait voulu, malgré les sages conseils de son père, assister au triomphe de Georges. Mais, en entrant avant l'heure dans la grande salle, elle avait senti passer dans la foule un tel courant d'inimitié qu'elle n'avait point osé rester. Elle s'était retirée dans une petite salle voisine, où l'huissier lui offrit une chaise. De là on peut savoir à peu près ce qui se passe dans l'amphithéâtre : elle entendit donc le silence d'abord, puis les rires, puis les huées; elle assista, impuissante et frémissante, à ce misérable avortement. Puis elle vit Georges défait, hagard, éperdu, pleurant comme un enfant.

« Pauvre garçon ! » murmura-t-elle.

Quelques jours après, il y eut entre M. Lissardière et sa fille une longue explication. Clotilde pleura, déclarant qu'elle ne consentirait pour rien au monde à être Mme Georges Perron. Au contraire. M. Lissardière défendait Georges :

« Il ne sera pas professeur tout de suite, mais, sois tranquille, son moment viendra. Vraiment tu n'es pas bonne pour cet excellent garçon qui se jetterait au feu pour toi. »

Et Clotilde céda. Mais le respect était perdu, la confiance était morte.

Et Georges, lui aussi, sentait que quelque chose s'était brisé en lui. Il savait que Clotilde avait été témoin de sa détresse, qu'elle avait assisté à son humiliation. Cela ne se pardonne point. A partir de ce jour néfaste, il ne pouvait aborder Clotilde sans une certaine crainte : « Elle me méprise, » pensait-il. Et il souffrait dans sa vanité d'homme, dans son orgueil de savant.

Pour M. Lissardière, il était tout consolé.

A quelques jours de là, il proposa à Georges de l'emmener à Villeneuve. Précisément il y avait à

(1) Voir le n° 277.

Villeneuve un horizon géologique nouveau, difficile à saisir dans ses détails. Il fallait mettre Georges à l'œuvre. On verrait là ce dont l'inventeur du Mirosaurus est capable; et, puisqu'il n'est pas taillé pour faire un grand professeur, il faut savoir tirer parti de ses rares qualités d'observateur minutieux et sagace.

Les deux géologues partirent donc pour Villeneuve. D'abord, M. Lissardière prit part aux excursions; puis, comme il ne s'intéressait point aux détails, il resta chez lui à lire ses journaux tandis que Georges courait la campagne. Notre ami partait dès l'aube et marchait toute la journée. Il ne rentrait que le soir, à la nuit tombante. Il écoutait alors en silence les fastidieuses dissertations de son savant collaborateur, se gardant bien d'y opposer un syllabe. Puis, quand le dîner était fini, fatigué de sa course, il dormait sur sa chaise.

Ces longues marches dans les champs faisaient la consolation de Georges. L'École des arts et le Traité des coquilles ne l'avaient pas tout à fait dégoûté de la géologie : il trouva quelque plaisir à explorer les riches gisements fossiles des environs de Villeneuve. Il se reprit à casser des roches, à remuer des pierres, à examiner des coquilles. Il portait avec lui un sac et un marteau et, comme au temps passé, se plaisait à comparer les échantillons que le hasard lui offrait. Il se fit ainsi une collection locale qui s'enrichit assez vite. Il s'y adonnait avec ardeur, dédaignant le fatras des livres, et retrouvant dans cette vigoureus et toute-puissante nature le respect de lui-même et l'amour des grandes choses.

Chaque fois qu'il interrogeait M. Lissardière, il était surpris de l'insuffisance et de la suffisance avec lesquelles son maître jugeait toutes choses.

Il aimait mieux causer avec les paysans, les ouvriers de la campagne, gens simples, rustiques, grossiers peut-être, dont l'esprit est inculte, mais qui, au moins, ne l'écraseraient pas du poids de leur incontestable supériorité. Il les faisait parler, il s'intéressait à leur vie, à leurs mœurs, à leurs goûts, à leurs observations; il riait de bon cœur de leurs plaisanteries. Libre au professeur Lissardière et à ses collègues de railler une si désolante simplicité.

Le plus souvent, Georges partait seul; mais quelquefois il emmenait avec lui un brave homme qu'il avait pris en affection. C'était un Breton, un ancien marin, que le hasard des circonstances les plus diverses avait fait échouer à Paris comme domestique. Pierre n'entendait rien à la géologie; cependant il aimait à accompagner Georges. Il écoutait alors, avec une religieuse admiration, les détails minutieux que lui donnait son maître sur les coquilles fossiles. Ensemble, ils recherchaient, dans l'argile ou dans le calcaire, les Térébratules, les Cerithium, les Pecten, et ils s'extasiaient de leurs découvertes. Alors Georges parlait des vieux âges terrestres. Il expliquait la série des êtres; il racontait comment ils se développent suivant des lois fatales, de plus en plus parfaits à mesure qu'ils s'éloignent de leur origine première. Et il s'abandonnait à l'inspiration. Il ne craignait plus de paraître diffus ou lourd, et il aurait cédé tous ses élèves de l'Ecole des arts, sournois et sceptiques, contre cet auditeur naïf et docile.

Au retour, ployant le dos sous le poids de leurs échantillons, ils arpentaient la longue route blanche. Alors Pierre, pour charmer l'ennui du chemin, racontait ses pérégrinations, ses voyages au Sénégal, en Océanie, au Chili, ses traversées, que de petits événements avaient accidentées, la prise d'un requin, le sauvetage d'un navire, le passage d'un cyclone. Il racontait ces menus faits avec d'infinis détails, Georges l'écoutait avec attention, et ces deux hommes — des simples, comme on voit — oubliaient la barrière sociale qui se dressait entre eux.

Au bout d'un mois environ, le travail était à peu près achevé. Georges rédigea une note substantielle sur ce qu'il avait observé. Il y ajouta quelques croquis et remit le tout à M. Lissardière. Le professeur parut fort satisfait.

« Très bien, mon cher Georges, lui dit-il enfin; nous avons fait vraiment de fort bonne besogne, et cela fera quelque effet à Paris. »

Au lieu de retourner à Paris, Georges aurait bien voulu aller à Martinville, ne fût-ce que pour quelques jours, afin de revoir Frantz et Nonotte. Mais M. Lissardière s'y opposa

« Y songez-vous, mon cher? Et votre mariage? Ce n'est pas le moment d'aller là-bas. Nous avons à faire bien autre chose que de la musique avec votre vieil Allemand ! »

Maintenant, le mariage de Georges était annoncé publiquement. M. Lissardière le traitait presque en gendre, lui signifiait ses volontés, lui traçant tout un plan de conduite et, entre autres, la nécessité de se défaire du Mirosaurus.

Pauvre Mirosaurus ! C'est la source de toute la gloire de Georges et le cœur du jeune homme se serre à la pensée d'abandonner ce vieil ami. Oui; c'est presque une mauvaise action que de délaisser ce compagnon fidèle, cet auxiliaire modeste et indispensable. Qui sait si les vieux fossiles n'ont pas une âme? A-t-on le droit d'être ingrat pour les choses plus que pour les hommes?

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 mars 1893.

En l'absence de M. Lacaze-Duthiers, la séance est présidée par M. Maurice Lœwy, vice-président en exercice.

— *Des alcaloïdes de l'huile de foie de morue et de leurs effets thérapeutiques.* En dépouillant la correspondance, M. Berthelot fait l'analyse d'une note de M. J. Bouillot, docteur ès sciences, sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue, leur origine et leurs effets thérapeutiques.

L'auteur, après avoir rappelé l'action diurétique de ces alcaloïdes, s'applique à préciser leur origine même et à rendre pratique leur emploi.

Il constate que les dérivés organiques auxquels l'huile de foie de morue doit ses propriétés thérapeutiques indéniables sont tous d'origine biliaire.

M. Bouillot est persuadé, aujourd'hui, à la suite des nombreuses expériences auxquelles il s'est livré, qu'il y aurait écueil à vouloir utiliser isolément ces alcaloïdes; il a donc adopté pour unité médicamenteuse et expérimentale leur bloc total qu'il désigne sous le nom de « pangaduine ».

Cette substance se montre cristallisée au microscope. Elle est soluble dans l'alcool à 80° et donne 3 gr. 50 pour 100 de résidu fixe. Son action comme excitant de la nutrition générale favoriserait la résistance organique dans toutes les affections désignées sous le nom générique de maladies par ralentissement de la nutrition, goutte, rhumatisme, diabète, etc., etc.

La communication de M. Bouillot a été renvoyée à l'examen d'une commission.

— *Du boisement des montagnes.* M. Chambrelent entretient l'Académie de la question de la fixation des torrents et du boisement des montagnes.

Le savant ingénieur rappelle que dans la discussion du budget de l'agriculture qui vient d'avoir lieu à la Chambre, plusieurs députés ont mentionné l'urgence de travaux de boisement à faire dans nos montagnes en signalant les désastres qui se produisent annuellement sur les flancs des coteaux dénudés.

Les inondations des quarante dernières années ont causé des ravages s'élevant à une somme qui n'est pas inférieure à 700 millions de francs. Pour parer à tous ces désastres, il suffirait d'une somme de 200 millions environ pour sauvegarder nos richesses naturelles et préserver de la ruine des cantons et des régions tout entières. Les richesses forestières de notre pays auraient bien vite compensé le sacrifice en argent qu'on demande à l'État.

— *Résistance des chèvres et des chats à la morphine* M. Chauveau communique une note de M. Guinard, chef du laboratoire à l'école vétérinaire d'Alfort, sur la résistance que présentent les animaux de la race caprine à l'action du chlorhydrate de morphine.

On connaissait déjà la résistance manifeste des félins; celle des chèvres est plus marquée encore. Une chèvre, si l'on en croit M. Guinard, peut supporter une dose de 100 grammes de chlorhydrate de morphine sans subir les symptômes de la narcose; c'est à peine si l'animal donne des symptômes d'une légère surexcitation.

L'action ne devient mortelle qu'à la dose de 30 centigrammes calculée par kilogramme du poids de l'animal. Suivant le même calcul, une dose de 3/10 de milligrammes de chlorhydrate de morphine par kilogramme du poids total produit le même effet chez l'homme.

M. Milne Edwards fait remarquer à ce propos que les chèvres jouissent, en effet, d'un tempérament et d'un estomac tout particulier. Chacun connaît du reste leur avidité pour le tabac à fumer et les cigares.

Quelle que soit la dose absorbée, on ne constate jamais chez ces animaux des phénomènes d'intoxication.

— *Divers.* — *Chimie.* M. Armand Gautier analyse une note de M. Léo Vignon, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lyon, relative à des recherches sur la détermination des fonctions acides ou basiques des tissus, de provenance animale ou végétale.

Le coton joue dans ce cas un rôle acide, ce dont il est facile de s'assurer en le trempant dans une solution de sublimé.

M. Henri Moissan présente à l'Académie les recherches analytiques qu'il a faites sur le diamant avant d'en effectuer la synthèse. Il a brûlé de nombreux diamants provenant surtout des mines du cap de Bonne-Espérance; il a pris très exactement les températures de combustion dans l'oxygène qui varient beaucoup d'une espèce à l'autre et oscillent entre 780 et 880°. Les diamants les plus durs sont ceux qui brûlent le plus difficilement. M. Moissan a fait ensuite l'analyse des cendres de ces différents diamants et dans toutes il a rencontré de notables quantités de fer, un peu de silicium et des traces de calcium. Enfin, en utilisant une curieuse propriété que possède le diamant de s'attaquer à 1,000° par le carbonate de soude en fusion, il a pu établir que le diamant ne renfermait pas d'hydrogène.

— *Élection.* — L'Académie a procédé, au cours de la séance, à l'élection d'un associé étranger. Elle a nommé, à la presque unanimité des suffrages, sir John Lister, le célèbre chirurgien anglais, auteur du pansement antiseptique qui porte son nom.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Influence de la lumière sur les œufs de poule. — M. Louis Blanc vient de démontrer l'action défavorable de la lumière blanche sur l'œuf de poule. Cette lumière gêne les phénomènes vitaux des cellules de l'embryon; si un œuf est éclairé inégalement dans la région cicatriculaire, la zone la plus vivante correspond aux points les plus obscurs. Dans l'œuf éclairé, l'embryon se trouve avec une orientation anormale; et l'on peut aussi considérer que la lumière, comme toutes les forces qui modifient l'état des cellules du germe, est un agent tératogénique permettant d'obtenir des formes nombreuses variées.

Paquebots gigantesques. — On a lancé dernièrement, en Angleterre, le paquebot Cunard la *Lucania*, le frère de la *Campania*, qui est en achèvement à flot et qu'on espère mettre en service sur la ligne de New-York avant l'ouverture de l'Exposition de Chicago.

La *Lucania* et la *Campania* sont les deux plus grands steamers du monde. Seul le *Great-Eastern* les dépassait en dimensions.

Ils ont 188 mètres de long, 19m,88 de large, 13m,10 de profondeur de carène et 18.000 tonnes de déplacement. Leur appareil moteur se compose de deux machines à cinq cylindres actionnant chacun une hélice et développant ensemble 15.000 chevaux.

Douze chaudières à double foyer, disposées en deux groupes, fournissent la vapeur nécessaire aux machines motrices. Le tirage s'effectuera par deux cheminées qui n'ont pas moins de 36 mètres de hauteur.

La *Lucania* a quatre ponts; sur le pont inférieur, le chargement et les appareils frigorifiques; les autres sont destinés aux passagers. Inutile de dire que la lumière électrique est distribuée à profusion sur ce beau bâtiment : 1.350 lampes de 16 bougies à incandescence sont installées à bord. Pour les mettre en communication avec les dynamos, il a fallu 64 kilomètres de fil.

Si l'on compare ce steamer au *Great-Eastern*, lequel a été à la fois un tour de force et une grande erreur en son temps, on constate que la *Lucania* n'a en longueur que 24 mètres de moins que l'infortuné Léviathan.

De tous les paquebots anglais en service sur la ligne de New-York, c'est le *Teutonic* de la Wite Star qui vient comme dimensions et tonnage, après la *Lucania*.

Celle-ci a 22 mètres de plus que le *Teutonic*; toutefois, elle n'a que 0m,50 de plus de largeur que deux paquebots de l'Inman Company, le *City-of-Paris* et le *City-of-New-York*.

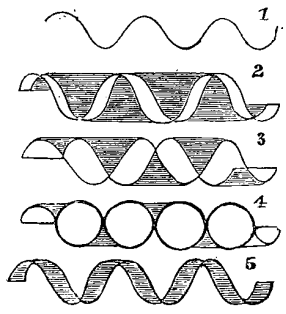
OPTIQUE

Expérience sur la persistance de la vision.

La méthode qui, dans ces expériences, a servi à illustrer la persistance des impressions reçues par la rétine consiste essentiellement à mettre en vibration rapide différents dessins. Les vibrations produites par simple agitation de l'objet à la main ne donnant qu'une réussite relativement modérée, M. Sloane a

construit un vibrateur spécial dont la mise en action surpasse de beaucoup ces résultats. Sa construction exige une barre de laiton, longue et plate, ployée en forme de U. Sa longueur peut atteindre 0m,750 sur 0m,012 de largeur et 0m,003 d'épaisseur. Elle constitue une sorte de diapason montré en A dans la figure 2. Le taquet de bois B mortaisé pour recevoir la partie incurvée de l'U est vissé sur le socle C et maintient la fourche.

Le diapason ainsi fixé a une amplitude de vibration de 0m,012 et davantage. Les figures géométriques destinées à être mises en vibration peuvent être dessinées sur papier dont le verso porterait des anses appelées à le fixer sur l'extrémité de la tige vibrante avec solidité.

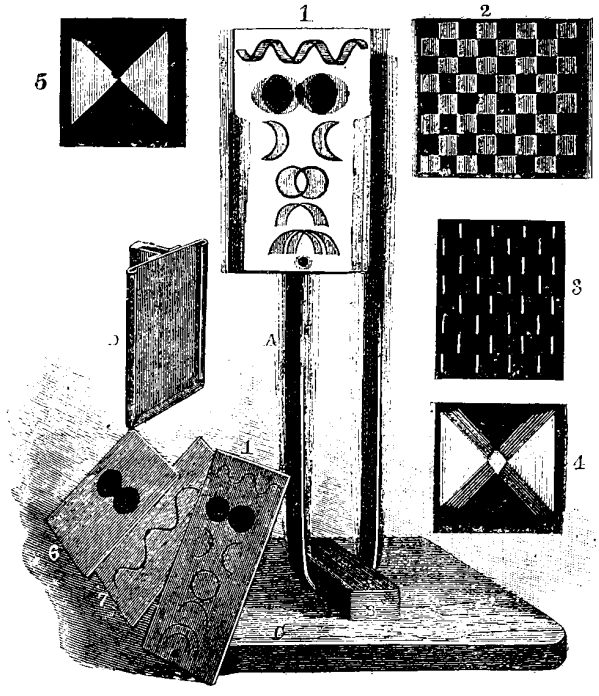


PERSISTANCE DE LA VISION.
Échantillons de tracés.

Toutefois, il est plus commode de faire un support, tel que celui qui est désigné par la lettre D de la figure 2, en métal très mince ou même en papier. Sur le dos de ce cadre se trouve une longue gâche emboîtant la branche du diapason, et elle porte un arrêt à sa partie supérieure pour l'empêcher de descendre vers la courbure de la lame de laiton. C'est dans cet encadrement que sont insérés les feuillets de papier revêtus des dessins.

La figure 2 comporte plusieurs échantillons de cestracés. Le n° 3 est une feuille de papier noir avec des réserves de traits en blanc distribués en chicane. Lorsque le diapason est mis en vibration, ces traits s'éloignent jusqu'à offrir des surfaces carrées blanches, et si la vraie amplitude des vibrations est atteinte, le dessin se transforme en un véritable échiquier montré dans le n° 2.

Le dessin qui est actuellement en vibration sur le diapason donne les effets de persistance visuelle du tracé simple indiqué par le n° 1 au bas de la figure 2, des croissants, des cercles qui se coupent et autres particularités, entre autres la sinusoïde horizontale à la partie supérieure du feuillet.



PERSISTANCE DE LA VISION.
L'appareil pour les expériences.

On comprend — et l'expérience le confirme d'une façon frappante — qu'au fur et à mesure de la diminution d'amplitude des vibrations, chaque tracé produise successivement un nombre varié d'effets.

La figure 1 indique l'ensemble des changements auxquels sont soumis les lignes. Ainsi le n° 1 représente une sinusoïde et le n° 2 l'apparence qu'elle offre avec une amplitude considérable de vibration. Lorsque les battements du diapason diminuent, apparaissent successivement les configurations indiquées aux numéros 3 et 4. On voit que pendant un instant, il en résulte une série de cercles parfaits. Mais ce phénomène ne dure qu'un moment; si on continue d'être attentif on remarque que les cercles se résolvent en un ruban n° 5 qui se rétrécit de plus en plus, suivant que l'étendue des oscillations diminue.

Le n° 7 de la figure 2 est une ligne sinusoïdale destinée à être mise en vibration dans une position verticale. On obtient de très jolis effets avec une demi-lune dont le diamètre est horizontal. En variant les positions relatives des tracés, le nombre et l'amplitude des vibrations, les impressions se multiplient à l'infini. Ces expériences sont éminemment suggestives.

Le temps consacré à les répéter, tout en cherchant à diversifier les combinaisons géométriques, n'est pas du temps perdu.

Rappelons que M. Sloane est l'auteur de deux ouvrages intitulés *Arithmétique de l'électricité* et *L'Électricité simplifiée*. Il s'est aussi beaucoup occupé de réalisation de jouets électriques dans lesquels il a déployé une grande ingéniosité. C'est un esprit original.

EM. DIEUDONNÉ.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

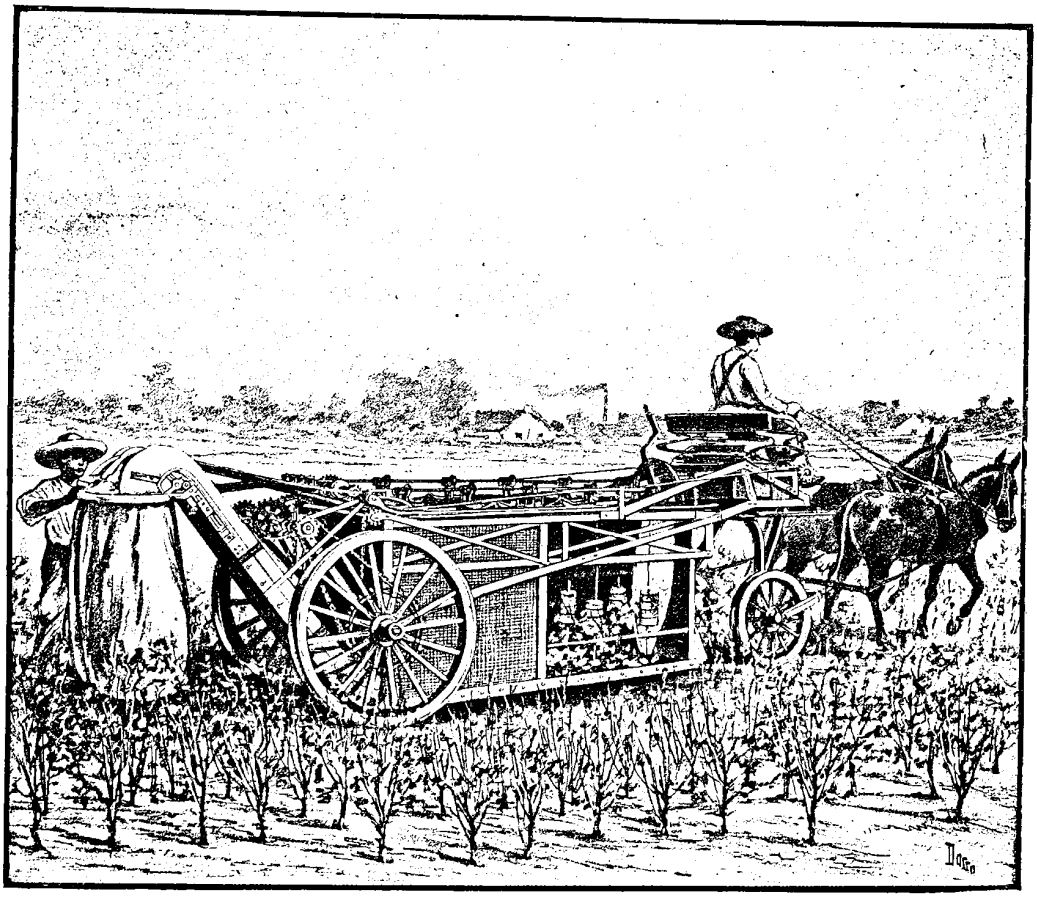
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

AGRONOMIE

LA MOISSONNEUSE DE COTON

La récolte du coton s'effectue d'une façon toute particulière, cela ne paraîtra pas étonnant lorsqu'on saura qu'on a à traiter des fibres délicates, des ramilles, des bourres vertes et mûres. Si la récolte est faite à la main, le temps de la moisson se répartit en trois périodes différentes : dans la première, on recueille les semences des parties inférieures de la plante, ensuite celles des parties médianes et enfin celles du sommet de l'arbuste.

L'opération entière est quelque peu complexe, il n'est surprenant qu'elle ait déjoué les efforts des



La moissonneuse de coton. — La récolte.

inventeurs qui, depuis plusieurs années, s'évertuent à substituer les procédés mécaniques au travail manuel pour la récolte du coton.

Les planteurs du sud de l'Amérique ont été embarrassés par la difficulté d'obtenir un travail en temps propice et il en est résulté des pertes sensibles. Enfin, une machine perfectionnée a permis d'apporter plus de certitude dans le temps des opérations. Deux hommes et un attelage de deux bêtes suffisent à la faire fonctionner. Elle moissonnera de 2,250 à 2,700 kilogrammes de coton par jour avec une dépense de 15 à 20 francs, alors que quarante hommes n'en cueillaient pas au delà de 67 kilogrammes chacun par jour, au prix de 150 francs.

Cette machine, que notre dessin représente dans la pittoresque perspective d'une plantation de coton, n'offre pas du tout l'aspect d'une moissonneuse de blé, elle en diffère également et de construction et de complexion. Elle consiste essentiellement en un châssis suspendu à un chariot ordinaire et entouré d'une toile métallique. A l'intérieur de cette sorte de cage pivotent deux séries parallèles d'arbres verticaux sur lesquels sont placés des batteurs munis de bras à ressort. La figure laisse voir la disposition interne, la moitié du panneau métallique ayant été enlevée dans ce but.

Dans le fond du châssis est ménagée une ouverture longitudinale livrant passage aux tiges des co-

tonniers, mais ce canal n'est pas ouvert d'une façon permanente, il est aveuglé par des plaques oscillantes qui ne le démasquent qu'au moment où les tiges passent; par ce moyen, le plancher de la machine est maintenu fermé pour retenir tout le coton détaché des plantes.

Le coton battu est recueilli sur le fond de la moissonneuse par des vis d'Archimède qui le ramènent vers l'arrière où un élevateur le conduit à un sac suspendu à un cerceau. Les batteurs sont ajustables de telle sorte qu'ils peuvent être placés à une hauteur convenable pour saisir les bourres mûres lorsque la machine passe.

Le mouvement de tous les organes est pris sur l'essieu d'arrière, transmis de là à un arbre intermédiaire qui le renvoie par une chaîne de Galle à un autre arbre parallèle où une série de roues d'angle le communiquent à deux axes longitudinaux actionnant à leur tour, par roues d'angle, les axes verticaux des batteurs. Une de ces machines a fonctionné, la saison dernière, dans l'Etat de l'Alabama avec le rendement que nous avons indiqué ci-dessus.

E. DIEUDONNÉ.

LES MOYENS DE LOCOMOTION

UN CHEMIN DE FER SUR LA GLACE

La communication entre les deux rives du fleuve Saint-Laurent à Montréal s'accomplissent, on le sait, au moyen du pont tubulaire Victoria, construit il y a quelque temps déjà. C'est le pont le plus grand de l'univers; sa portée est de 1,950 mètres. Il est du reste le seul qui existe de ce point à l'océan Atlantique, sur une distance de 1,600 kilomètres, et toutes les voies ferrées établies des deux côtés du fleuve ont à le franchir. La Compagnie de « Grand trunk railroad », qui l'a construit, prélève un droit de passage de 50 francs par voiture et de 0 fr. 40 par voyageur.

Pour éviter ce payement, la Sud-Est railroad Co eut l'idée d'établir la communication, en hiver, entre les deux rives, par un chemin de fer installé sur la glace. Tous les hivers, l'opération est refaite à neuf, et elle paye amplement la dépense. La longueur de cette route de glace est d'environ 3,200 mètres entre Hochelaga et Longueil.

M. Senical, l'ingénieur de la ligne, la construit de la façon suivante : des madriers de sapin, d'une section de $0^m,25 \times 0^m,30$ sur $4^m,80$ à $7^m,50$ de longueur, sont assujettis à la surface rugueuse de la glace et bloqués par les banquises, de manière à rester dans un plan horizontal, dans le sens perpendiculaire à la voie.

Les longues charpentes transversales sont distantes d'environ $2^m,15$, d'axe en axe, et elles reçoivent deux lignes parallèles de longrines de mêmes dimensions, séparées l'une de l'autre, dans le sens de la longueur de la voie, de $2^m,15$. Sur celles-ci sont placées les traverses sur lesquelles sont cloués les rails à la manière ordinaire. Les rails sont posés sur une sorte de grillage, à environ $0^m,75$ au-dessus du niveau de la glace. Pas de joints d'aucune sorte pour relier entre elles les poutres; elles sont simplement couchées et fixées dans leurs positions par des blocs de glace.

Les interstices du grillage sont comblés avec de la glace concassée jusqu'au niveau de l'embase du rail. Des trous sont taraudés dans l'épaisseur de la glace, l'eau est poussée et répandue à la surface. En vingt-quatre heures, une voie compacte et parfaitement solide est obtenue, sur laquelle les trains peuvent circuler.

Sous ces latitudes, la congélation atteint une profondeur jamais inférieure à $0^m,40$, non compris le ballastage de glace pilée de la voie. Au dégel, les madriers sont recueillis pour resservir l'année suivante.

JEUX ET SPORTS

LE MATCH TERRONT-CORRE

Le monde des vélocipédistes a été mis en émoi le mois dernier, par la fameuse course Terront-Corre.

Le pari était formidable : 1,000 kilomètres en bicyclette ne sont pas une petite affaire et pour dévorer (couvrir, disent dans leur langage les velocemen), une pareille distance, il faut un tempérament de fer.

Les deux champions, d'une force égale au point de vue purement physiologique, étaient d'une performance différente. Terront est un vieux coureur; depuis 1876, il a fait des prodiges d'endurance et pour ne citer que les faits les plus remarquables, notons :

1 kilomètre couvert à Montpellier en 1 m. 38 s. 4/10,

5 kilomètres à Bordeaux en 9 m. 40 s.;

100 milles (161 kilomètres) au championnat en Angleterre gagné en 5 heures 30 m. 40 s.;

600 kilomètres (Paris-Brest) en 33 heures 58 m.

Corre n'avait à son actif que de petites courses locales, mais il était célèbre pour avoir refait deux fois la distance Paris-Brest pour prouver à Terront, vainqueur de cette course, qu'il mettrait moins de temps que lui. La première fois, il ne put aller plus loin que Vitré; mais, la seconde, il fit les 600 kilomètres en 30 heures 44 m., battant le temps de son adversaire de 3 heures 14 m.

Si l'un est supérieur par son expérience et son habileté, l'autre est remarquable par son courage, sa tenacité et son entêtement. Les chances étaient donc presque égales.

Le signal du départ a été donné le vendredi 24 février à 10 heures du soir. La course avait lieu au Vélodrome d'hiver, construit dans une partie de l'ancienne Galerie des Machines de l'Exposition universelle de 1889. La piste était excellente et exempte de toute difficulté; bien au contraire, par sa pente calculée, elle facilite les matchs qui se donnent dans cet établissement.

Pendant les premières heures, les deux champions, très bien entraînés par un petit groupe de vélocipédistes amis, qui eux-mêmes sont des coureurs émérites, ne se quittent pas. Ils marchent dans le même sillon, répondant à un emballage par un autre emballage et semblent attachés l'un à l'autre.

La nuit du vendredi au samedi se passe très péniblement. La température était basse et l'administration, bien plus soucieuse de ses intérêts que de la santé et du confort des champions et des entraîneurs, avait omis de faire allumer des braseros. C'était triste de voir, au milieu de la crudité de la lumière électrique, ces malheureux vélocipédistes, la figure défaite, grelottant et tournant toujours sur l'immense piste, faisant rêver à l'enfer du Dante; semblant accomplir un travail dont ils ne verraient jamais la fin. Aux premiers rayons du jour, cette impression disparaît, le public arrive et tout le monde paraît se réchauffer.

Dans la matinée, Terront et Corre se suivent roue à roue. Malheureusement pour ce dernier, il est obligé de descendre à 10 heures 25 et son adversaire, qui avait sur lui un appareil disposé pour lui éviter les arrêts, en profite pour gagner deux tours... c'était peu et néanmoins l'effet moral est produit. Corre ne pourra plus se rattraper. C'est en vain que dans le courant de la journée, il fera des enlevages les plus sérieux, Terront répond identiquement à tous ses efforts et les tours gagnés ne peuvent être repris. Dans la fin de la course, Corre redescend encore et le nombre de tours en retard s'augmente jusqu'à vingt-trois.

Nos lecteurs, ayant déjà lu dans les journaux quotidiens les chiffres des kilomètres parcourus heure par heure, nous jugeons inutile de les donner à nouveau. D'autant moins que nous avons fait dresser le diagramme de la course qui résume d'une façon bien plus précise pour l'œil les différents temps du match. Sur le petit tableau du haut à gauche, les espaces parcourus sont représentés par des lignes verticales proportionnelles et les temps par des lignes horizontales.

Pour compléter ces deux tableaux, nous allons donner ci-dessous les chiffres obtenus pour les différentes vitesses de Terront, qui seul doit nous intéresser, puisqu'il est sorti vainqueur d'un tournoi dont la gloire n'était pas absolument le prix.

Échelle de kilomètres.	Nombre d'heures.	Nombre de kilomètres parcourus.	Différence de temps.	Différence de kilomètres
—	—	—	—	—
100	3e	95	3 heures.	95
200	7e	203	4 —	118
300	11e	309	4 —	106
400	14e	393	3 —	84
500	18e	496	4 —	103
600	23e	608	5 —	112
700	27e	698	4 —	90
800	33e	801	4 —	103
900	38e	906	5 —	105
1.000	42e	1.000	4 —	94

Les 1,000 kilomètres ont été parcourus en 41 heures 58m. 52 s.

On obtient donc pour les vitesses moyennes :

de 1 à 12	heures :	28 kilomètres	074
de 13 à 24	— :	24 —	530
de 25 à 36	— :	19 —	500
de 37 à 42	— :	21 —	810

Moyenne générale : 23 kilomètres 833 à l'heure, soit 397m,20 à la minute et 6m,62 à la seconde.

La piste ayant 400 mètres, il a fallu 2,500 tours pour couvrir le million de mètres à parcourir.

Terront a fourni 653 kilomètres sans descendre de sa machine, il en a été forcé à cause d'un accident survenu à son pneumatique.

Le rôle des entraîneurs est très grand dans toutes ces courses. Attentifs aux moindres désirs des champions, ils leur passaient des vivres et des boissons, les encourageaient, leur parlaient, en somme, rompaient la monotonie de ce manège de deux mille cinq cents tours!

Au point de vue scientifique il est curieux de connaître l'effort dépensé par un bicycliste. Pour Terront et Corre cette dépense a été considérable et nous allons la calculer.

Pour obtenir le travail fourni il faut tenir compte de plusieurs facteurs et le problème se présente assez complexe. Il y a la résistance de l'air, le tirage ou le rapport de l'effort de tirage à la charge totale traînée, le diamètre des roues, le frottement dans les coussinets dépensé par chaque tour de roue, la résistance de roulement ou le tirage d'une roue, le poids supporté par les roues et enfin la pente de la route.

Un facteur qui a son importance c'est la résistance de l'air. Pour un homme de moyenne taille, compris avec sa machine, cette résistance est de 1 kilogr.m.60 par seconde. On peut négliger le travail des coussinets et la pente de la route qui sont minimes par rapport à la résistance précédente.

Le calcul nous a fourni, en prenant 80 kilogrammes (poids de Terront et sa machine), un travail de 10 kilogrammètres (1) par seconde. La course a duré 41 heures 58 m. 52 s., soit un total de 151,132 secondes, représentant donc un effort de 1.511.320 kilogrammètres!

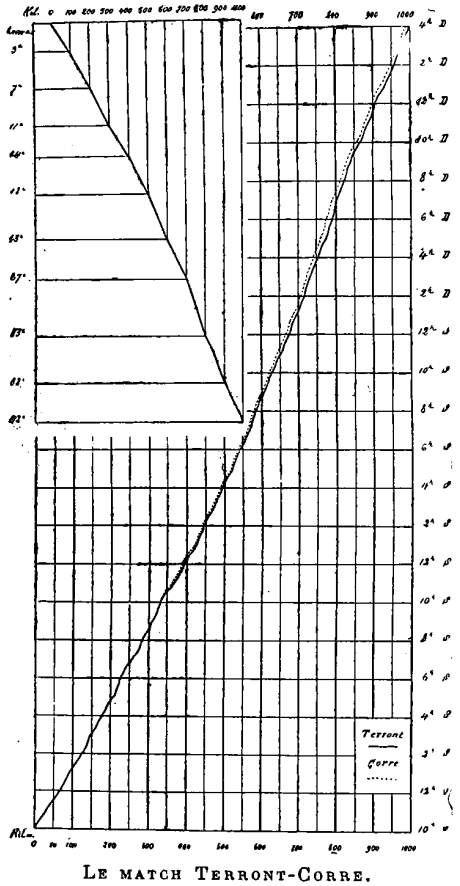
Ce qui est équivalent à l'effort combiné de 20.150 chevaux-vapeur, 60.500 chevaux de trait et 141.000 hommes de peine!

Pour donner l'idée plus nette de cet effort colossal, nous avons fait représenter deux cubes : le plus petit représente la valeur d'un cheval-vapeur, le grand, la somme de kilogrammètres dépensée par Terront. Enfin pour terminer nos comparaisons, nous dirons que ce travail eut pu élever à la hauteur d'un quatrième étage, un train tout entier, locomotive et wagons.

Comment la machine humaine peut-elle supporter pendant un temps aussi long un effort constant, permettant au coureur de faire agir les jambes et de diriger son bicycle?

(1) Un kilogrammètre est l'unité de force représentant l'effort qu'il faut faire pour élever à 1 mètre en 1 seconde, un poids de 1 kilogramme. Un cheval-vapeur vaut 75 kilogrammètres.

On peut expliquer ce phénomène par ce fait que la volonté étant en partie annihilée chez les coureurs, les muscles seuls sont en jeu. Les jambes et les bras se meuvent sans que la tête y soit pour quelque chose. C'est ce qu'on appelle, en physiologie, les mouvements réflexes. Nos membres, soumis à un entraînement progressif, peuvent donc arriver à se mouvoir automatiquement, sans que la volonté y soit pour beaucoup. Une fois l'action engagée, les



LE MATCH TERRONT-CORRE.
Diagramme de la course résumant les différents temps du match.

muscles accomplissent leurs mouvements et les continuent d'une façon presque régulière.

Ce qui confirme du reste cette théorie, c'est que deux jours après Corre et Terront avaient repris leurs occupations, comme si rien d'extraordinaire n'était survenu dans leur existence et aucun d'eux ne semblait ressentir une fatigue quelconque. Ils n'ont pas perdu 1 gramme de leur poids et leurs bras et leurs jambes mesurés au dynamomètre ont donné les chiffres moyens de tout individu en bonne santé et en travail physiologique normal.

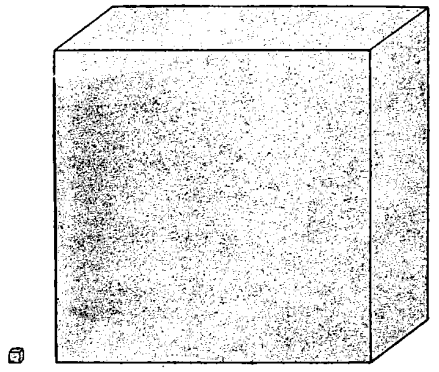
GEORGES BRUNEL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

GLOIRES ET APOTHÉOSES

Une pièce féerique qui se respecte ne va pas sans deux ou trois apothéoses, et souvent plus. Une apothéose termine un acte; elle signale la fin d'un divertissement. Alors que la scène est chargée de figurantes, que le corps de ballet s'est groupé en tableau vivant, savamment agencé, le fond du décor s'ouvre et l'on aperçoit, au milieu de torrents de lumière électrique, des femmes court-vêtues, accrochées à des supports invisibles, montant ou descendant lentement dans la lumière aveuglante, qui étincelle sur les paillettes, sur les draps d'or des costumes.

Parfois, ces femmes sont suspendues à des roues,



LE MATCH TERRONT-CORRE.
Comparaison du cheval-vapeur à la somme de kilogrammètres dépensée par Terront.

à des appareils mobiles en forme d'escarpolettes, elles tournoient dans l'espace jusqu'à ce que le rideau d'avant-scène vienne soustraire aux yeux du public cet ensemble resplendissant et mouvementé.

La tradition de l'apothéose remonte aux premiers temps du théâtre, alors que la mythologie grecque ou romaine fournissait les uniques sujets versifiés par les poètes, musiqués par les compositeurs. Le « Deus ex machinâ », souvenir du théâtre antique, ne manquait pas de venir, à la fin de la soirée, dénouer l'intrigue de la pièce. Il apparaissait, trônant sur les nuages, accompagné de l'Olympe au grand complet et d'autres divinités de moindre importance. C'était la fin obligée de tout opéra, et dans une littérature plus relevée, Molière n'a pas hésité à dénouer la charmante comédie d'*Amphitryon* par l'apparition de Jupiter, assis sur son aigle, armé du foudre avec accompagnement de roulements de tonnerre.

Les opéras actuellement représentés empruntent leurs sujets à toutes les époques historiques, à toutes les mythologies. Les apothéoses sont devenues plus rares, d'autant que l'antiquité grecque ou romaine n'est que bien rarement mise à contribution; c'est une réaction contre le goût exclusif de nos pères. Ce-

pendant certains opéras récents se sont terminés par des effets scéniques qui se rapprochent des anciennes apothéoses, à cette différence que le sujet représenté est emprunté aux croyances catholiques.

Nous citerons à cet égard le Paradis, de *Françoise de Rimini*, et celui de *Faust;* ce dernier Paradis, soit dit en passant, est assez piteux d'aspect. Le metteur en scène ne s'est pas livré à de grands efforts d'imagination ; si bien que le machiniste n'a pas eu l'occasion d'user des ressources de son art.

Pour trouver des exemples de gloires et d'apothéoses mouvementées, il faut retourner en arrière, jusqu'au siècle de Louis XIV. On ne ménageait ni le soin, ni la peine, ni la dépense, et les résultats obtenus seraient l'objet encore de nos jours d'un vif succès.

On sait que l'opéra, ses machines, et par conséquent les gloires et les apothéoses ont été importés d'Italie, où le tout florissait depuis longtemps. Les Italiens ont inventé la machinerie théâtrale Nous avons eu plusieurs fois l'occasion de dire et de répéter que, depuis le XVIIe siècle, la mécanique théâtrale était demeurée fidèle à ses vieux engins, à ses moyens primitifs d'exécution.

Nous démontrerons la vérité de cette assertion en mettant sous les yeux du lecteur les dessins et machines de gloires exécutées en Italie vers la fin du XVIIe siècle. Il est difficile de trouver un exemple plus concluant. On se rendra compte en même temps, de la simplicité et de l'ingéniosité des moyens employés.



GLOIRES ET APOTHÉOSES. — Gloire descendant du cintre.

Il s'agit d'un document inédit, qui nous a été signalé par M. Nuitter, archiviste de l'Opéra. M. Nuitter est, en matière de choses théâtrales, l'homme érudit par excellence. Grâce à ses soins, la bibliothèque de l'Opéra s'enrichit chaque jour d'ouvrages spéciaux qu'on chercherait vainement ailleurs.

Dans le cours de ses recherches, M. Nuitter mit la main sur un recueil d'originaux, vivement enlevés à la plume et rehaussés à l'encre de Chine. Ce recueil est orné, en tête, d'un Frontispice architectural, qui porte cette indication manuscrite : *Dissegni dell' Opere representate nel Teatro di S. Salvatore di Venezia, l'anno 1675.*

Suivent les titres des deux opéras dont les maquettes et les machines sont figurées: *Adone in Cipro ; Germanico sul Reno.*

L'album, d'un format irrégulier, se rapproche du grand in-4°. Quelques-uns des dessins qu'il renferme couvrent une double page.

Voici l'énumération des planches, dessinées à la plume, nous le répétons, et légèrement ombrées à l'encre de Chine. Ce sont plutôt des croquis que des dessins achevés, mais ils décèlent une main habile et le faire d'un homme de talent:

1° Un frontispice représentant un portique, soutenu par des cariatides féminines. Dans le champ en blanc, la mention manuscrite transcrite plus haut.

2° Une nuée en forme de gros flocons. Le rideau devait se lever sur le nuage, qui s'entr'ouvrait et montrait :

3° Mars, entouré de guerriers. On aperçoit der-

rière le nuage une architecture à des positions symétriques, par rapport à l'axe de la scène, c'est-à-dire que le point de fuite des lignes principales est placé juste au milieu de la ligne d'horizon. C'était d'ailleurs l'habitude assez constante de figurer les décors, en usant de cette perspective immuable.

4° L'équipe du nuage fermé, avec des tiges en éventail qui supportent des parties de nuées. Ces tiges, repliées, se déploient dans le mouvement, en découvrant la plate-forme et les pédales où sont déposés les acteurs figurant Mars et son cortège guerrier.

5° La même équipe, déployée, montrant le mouvement exécuté par ses divers éléments.

6° Un paysage, avec un vol dans le ciel : Vénus et Mars placés sur un char. Au fond, une grotte, avec un grand volet à rabattement qui, soulevé, laisse voir le fond de la grotte, meublée d'un lit de repos. Ce lit, en dépit de la couleur locale, est contourné, tarabiscoté, à la manière des meubles de l'époque, dans le style qu'on a nommé le baroque italien, et que l'architecture, dite des jésuites, a suffisamment popularisé.

7° Jardins, avec charmilles taillées et gaines. Décor symétrique.

8° Autre jardin, avec un horizon de mer, d'où surgissent des tritons et des divinités marines. Nouveau vol de Vénus, seule.

9° Un village, plein de fantaisie, charmant de composition et de rendu. Le décorateur a laissé de côté dans ce joli décor sa froide et monotone régularité.

10° Une forêt. Décor de fantaisie également. Sous un fourré on entrevoit le fameux sanglier, un cartonnage sans doute, qui devait jouer dans l'opéra un rôle important.

11° Grand palais du plus pur baroque italien.

12° Un nuage fermé. C'est le commencement de l'apothéose.

13° Le nuage s'est ouvert en découvrant Vénus entourée d'enfants.

14° L'équipe du nuage fermé.

15° L'équipe du nuage ouvert. Nous reviendrons plus en détail sur cette équipe très intéressante, dont l'effet devait être considérable, car elle rendait, pendant le mouvement, l'effet des volutes de nuées se déroulant sous les yeux des spectateurs, et cela par les seuls artifices de la peinture et de l'habileté du machiniste.

Nous passons à *Germanicus sur le Rhin* dont les machines sont plus importantes encore.

1° Le prologue. Germanicus et Agrippine sont debout sur un char, que traînent quatre chevaux. Les chevaux, assez lourds d'aspect, montrent qu'ils étaient figurés par des comparses, revêtus de housses et de cartonnages. Devant le char, descend une apothéose considérable, où nous avons compté plus de soixante places. Cette apothéose se compose de six fermes à six personnages chacune, venant se placer en amphithéâtre. Au-dessus pendent trois bâtis circulaires, trois cerces, portant également un certain nombre de figurants. Au milieu des cerces, pend un groupe de trois figures, et tout au fond, au-devant d'un praticable, s'abaisse un petit bâti, portant encore quatre figures.

Entre les deux premières fermes, deux, bâtis dont l'un à truc, celui du jardin, supportaient encore d'autres personnages. Les fermes, bâtis et cerces sont habillés de nuages. Un vaste décor, qui représente des ruines, encadre l'ensemble.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

PHOTOCHROMOGRAPHIE

Reconstitution des couleurs de la nature.

SUITE ET FIN (1)

Dans la note finale d'un mémoire adressé à l'Académie des Sciences en date du mois de mai 1891, M. Louis Ducos du Hauron rappelle comment, surtout au cours des dernières années, ces difficultés, d'ordres différents, ont été les unes tout à fait vaincues, les autres considérablement atténuées. A l'appui de ses affirmations, et tout en faisant observer qu'il n'est qu'un simple chercheur, nullement un manufacturier en situation de produire des œuvres d'une haute distinction artistique, il a montré, spécialement en 1892, à la première Exposition internationale de photographie, une collection d'épreuves en couleur, imprimées par lui-même avec les procédés *photocollographiques*. Elles ne laissaient aucun doute sur la réalité de son procédé, ni sur sa portée.

La *Phototypographie*, requise à son tour de traduire par un triple tirage, jaune, rouge, bleu, les trois phototypes fournis par l'inventeur, vient de prouver sa parfaite aptitude à cette traduction (2). Un spécimen d'essai, obtenu à l'état fruste et *sans mise en train*, a été présenté par M. Klerjot, le 4 novembre 1892, à la Société française de photographie. Cette

(1) Voir le n° 278.

(2) L'*imprimerie polychrome* remonte à des temps bien antérieurs à la photographie. On admire encore certaines gravures en taille-douce ou à l'aqua-tinta du dernier siècle imprimées en diverses teintes. Le procédé employé consistait évidemment à sectionner, à l'aide de *caches*, appelées également *écrans*, *silhouettes*, etc., les surfaces imprimantes en autant de compartiments qu'on voulait créer de teintes différentes. On obtenait ainsi une sorte de mosaïque. La chromolithographie est venue, depuis environ un demi-siècle, consacrer cette méthode de découpures. Elle a produit, par ses beaux encrages, des effets de coloris d'une intensité puissante et d'un éclat parfois exagéré, trop voisin de l'enluminure. Au-dessus de tout un travail de marqueterie, généralement à teintes plates, fournies par des planches d'impression plus ou moins nombreuses, l'imprimeur constitue après coup la forme et le modelé des objets par un tirage final, d'un noir ou d'un brun transparent, enveloppant tout le reste comme d'un vêtement. La photographie, survenant à son tour, n'a fait faute d'utiliser, par des moyens à elle, les mêmes procédés. M. Léon Vidal fut, il y a vingt ans, le vrai promoteur de cet art très élégant qui a produit entre ses mains des résultats d'une grande distinction. Mais est-il nécessaire d'insister sur les hautes destinées présumables d'une méthode qui substitue trois planches d'impression gratuitement fournies par le soleil aux innombrables planches que le chromiste serait, je le répète, dans l'obligation de créer, au prix d'un travail inouï, pour tous les sujets caractérisés par la multiplicité des teintes et surtout par les menues subdivisions des teintes, comme il arrive dans les veines du marbre ou le feuillé des végétaux?

présentation est de nature à convaincre les plus sceptiques. Peut-être dans un avenir prochain la phototypographie se chargera-t-elle de multiplier les exemplaires, constamment identiques, d'une peinture réalisée par la loi des trois couleurs.

On a pu lire, à des dates toutes récentes, dans diverses revues photographiques, certaines appréciations émises sur le mérite du système de photochromographie de MM. Cros et L. Ducos du Hauron comparé au procédé éminemment scientifique de M. Lippmann. M. L. Ducos du Hauron est intervenu dans ce débat à l'effet d'affirmer son admiration pour l'œuvre de l'illustre académicien et de déclarer que sa propre méthode, bien qu'édifiée sur une loi d'optique de premier ordre, ne se pose cependant pas en rivale de la méthode *interférentielle*. Il a profité de cette polémique pour donner de la publicité à une lettre par laquelle M. Lippmann reconnaît, de son côté, l'importance des découvertes du chercheur algérien. En réalité les deux méthodes ne se ressemblent nullement, et voici en quels termes Louis Ducos, dans un article de la revue *le Progrès photographique* (1), a exprimé son sentiment au sujet du prétendu antagonisme dont il s'agit.

« D'une part, M. Lippmann a fait preuve insigne de génie lorsque, se basant sur la *Loi des Interférences* théoriquement formulée avant lui par Fresnel, il a imaginé le moyen de surprendre, pour ainsi dire, en flagrant délit d'interférence les rayons colorés, de créer de ce grand fait scientifique une preuve palpable et permanente, et d'inaugurer, par cela même, un mode inattendu de photographie des couleurs; d'autre part, feu Charles Cros et moi, chacun séparément et l'un à l'insu de l'autre, avons, nous aussi ce me semble, bien mérité de la science photographique lorsque, nous basant sur la *Loi des couleurs complémentaires*, énoncée par Chevreul, nous en avons déduit les moyens pratiques de copier fidèlement et automatiquement à l'aide de trois teintes matérielles ou pigmentaires toutes les colorations de la nature. C'est ainsi que de la loi enseignée par Fresnel et de la loi enseignée par Chevreul sont dérivés deux modes très différents de photographie des couleurs. Le second mode, plus compliqué que le premier et laissant une plus grande part à la sagacité de l'opérateur obligé d'équilibrer les trois teintes élémentaires, rachète cette infériorité par un avantage de haute valeur : il permet la multiplication de l'œuvre solaire en nombre illimité d'épreuves; le premier mode ne peut produire qu'un exemplaire unique. »

Je comprends mal une polémique à ce sujet, je ne saurais en aucune façon y prendre part. Si les méthodes, quoique essentiellement différentes, produisaient les mêmes résultats, on pourrait les mettre en parallèle. A mon sens il n'en est rien. Les méthodes sont différentes et les résultats aussi. L'ancien procédé de M. Ed. Becquerel et le nouveau procédé de M. Lippmann s'appliquent à la *Chromophotographie*, tandis que ceux de MM. Cros et L. Ducos du Hauron relèvent de la *Photochromographie*. Ces deux termes suffisent à eux seuls à établir la différence existant entre ces deux procédés. Le premier donne les couleurs, le second les reconstitue.

Dans une brochure publiée en 1869 sous le titre *Les Couleurs en photographie* (1), M. Ducos du Hauron décrivit plusieurs procédés de synthèse des trois couleurs fondamentales de son système. Entre autres modes de synthèse, il proposa de projeter sur un écran, en les superposant, trois épreuves positives incolores produites par les trois phototypes provenant des trois milieux colorés analyseurs, et d'illuminer chacune de ces épreuves d'une teinte semblable à celle qui avait donné naissance au phototype correspondant. L'auteur énonçait que la reconstitution des couleurs vraies devrait s'effectuer sur l'écran.

M. Léon Vidal, dans des conférences faites en 1893 au Conservatoire des Arts et Métiers, puis en présence des membres de la Société française de photographie et du Photo-Club, et enfin aux soirées de l'exposition annuelle de la Société française de physique, a inauguré pour la France des projections polychromes analogues : la reconstitution des teintes, telle qu'elle a été effectuée par le savant conférencier, a donné des résultats d'une vérité saisissante et d'une très grande beauté. Il a revendiqué en faveur de la France l'honneur de l'invention, et communiqué aux assemblées conviées à ce spectacle les passages de la brochure de Ducos du Hauron et aussi les passages correspondants d'une publication de Charles Cros, où ce spectacle avait été décrit vingt-trois ans à l'avance.

Ce qui met à néant, non pas l'hélio-chromoscope de M. F.-E. Ives, mais bien les conclusions où cet Américain arrive dans un article publié par l'*American journal of Photography* de février 1893, à savoir qu'il est le véritable inventeur du principe de la reconstitution des couleurs.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Cet article contient le texte de la lettre de M. Lippmann, à laquelle Ducos du Hauron déclare attacher un prix inestimable, et où se trouve visé le mémoire adressé par ce dernier à l'Académie des Sciences au mois de mai 1891. Voici cette lettre :

« Monsieur,

« Je vous remercie d'avoir bien voulu m'adresser directement votre travail. J'aurai grand plaisir à voir lundi les épreuves dont vous me parlez.

« Votre belle et ingénieuse invention m'est connue depuis longtemps, comme à tout le monde, je pense. J'ai eu l'occasion d'en vérifier le principe, en opérant comme il est dit dans votre note de la page 9, et j'ai réussi, pour deux ou trois objets, à reconstituer les couleurs avec une rare perfection, même le blanc.

« Je pense d'ailleurs comme vous, Monsieur, que pour la multiplication des épreuves, un procédé par impression, tel que le vôtre, sera toujours infiniment plus commode qu'un procédé qui fait à chaque fois intervenir la lumière.

« Je souhaite donc, Monsieur, que vous continuiez à développer votre invention avec l'énergie et le talent que vous y avez mis jusqu'ici. Ce n'est pas, je le crains, mon expérience qui viendra de sitôt vous faire concurrence dans la pratique

« Veuillez recevoir, Monsieur, l'expression de ma haute considération.

« 29 mai 1891.

« G. LIPPMANN. »

(1) Paris, A. Marion, éditeur, 16, cité Bergère.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

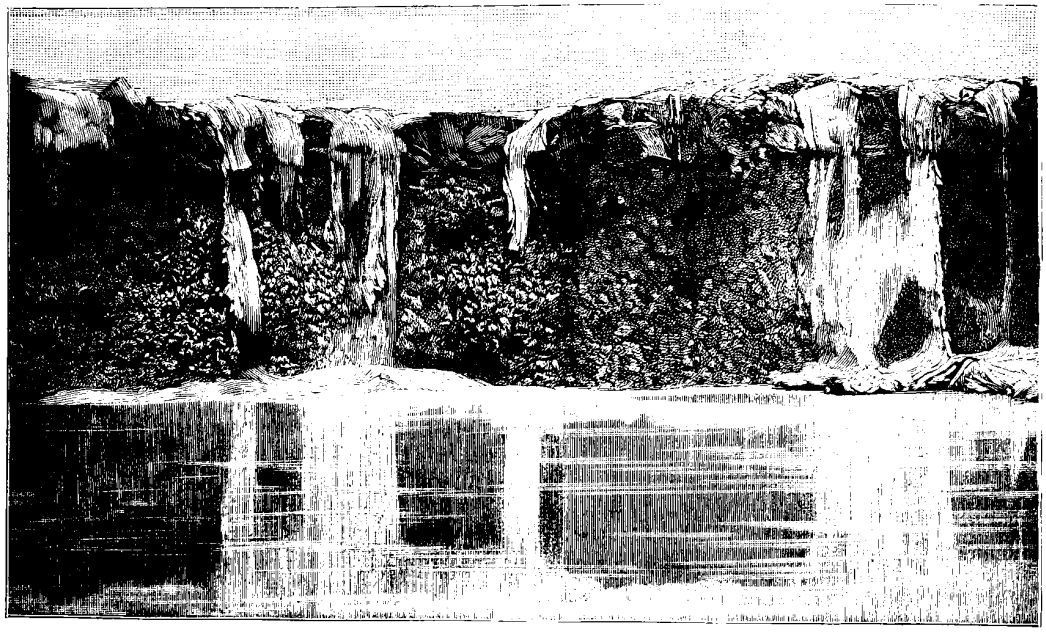
ÉRUPTIONS VOLCANIQUES

AUX HAVAÏ

Les îles Havaï sont célèbres parmi les géologues par les phénomènes volcaniques dont elles sont le théâtre. Elles renferment en effet l'un des volcans les plus grands du monde, parmi ceux qui ont conservé leur activité. Ce volcan est le Kilaouéa qui, d'après la cosmogonie havaïenne, servait de résidence à la déesse Pélé, et les flocons légers de lave vitrifiée et étirée qui se rencontrent à ses abords portent le nom de cheveux de Pélé. Le Kilaouéa est situé sur le flanc du Maouna-Loa ou mont Loa, montagne élevée de plus de 4,000 mètres, qui porte d'ailleurs, sur son sommet, un autre cratère, également actif.

Dans la même île d'Havaï, la plus grande de l'archipel, on trouve encore d'autres volcans, mais ils sont éteints, ou du moins ne fonctionnent plus depuis un siècle.

En temps ordinaire, en temps de repos volcanique, les deux cratères du Maouna-Loa sont assez accessibles, et leur activité modérée est sans inconvénient pour les habitants des alentours. Mais quand survient



LES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES AUX HAVAÏ. — Arrivée de la lave.

une éruption, quand il y a recrudescence notable des phénomènes, il n'en est plus ainsi, et si les résultats sont moins désastreux que ceux de l'éruption du Krakatoa, de Baldaï-San (au Japon) ou de Sanghir, ils ont néanmoins des conséquences graves.

Je fus témoin de l'éruption de 1868. Elle s'annonça à Honoloulou, distant de quelques centaines de kilomètres, par des tremblements de terre formidables, suffisants pour jeter les dormeurs hors de leur lit, et pour donner le mal de mer aux personnes à cœur mal assuré. En même temps le ciel s'obscurcit : une fumée épaisse, noire, fumée de cendres impalpables, voilait le soleil qui d'abord parut un gigantesque pain à cacheter rouge, puis se cacha aux regards.

Deux jours plus tard, nous étions à Havaï même, et le spectacle des coulées de lave brûlante, des fissures du sol, des ravages du raz de marée sur la côte, est demeuré inoubliable.

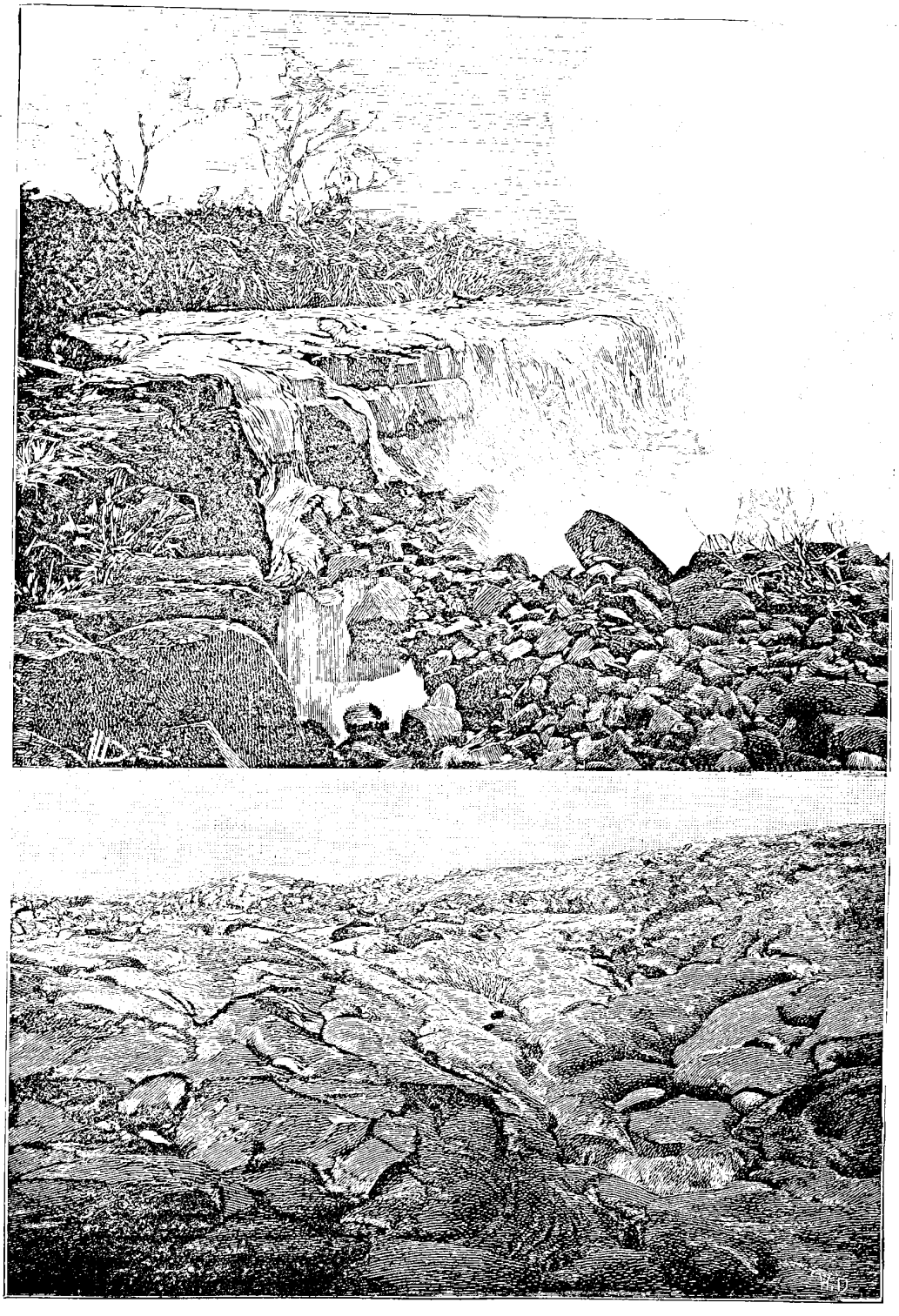
Les enfants sont plus frappés des détails que de l'ensemble, et c'est à cette circonstance sans doute que je dois de me rappeler toujours un malheureux veau qui, à quelques centaines de mètres à l'intérieur des terres, fut surpris broutant, et écrasé par deux rochers énormes que la vague avait abattus sur lui. De nombreuses vies humaines furent perdues, et les dégâts matériels furent considérables, beaucoup de familles n'ayant plus ni maison, ni champs, ceux-ci ayant été recouverts par les coulées de lave, ou balayés par la mer.

L'éruption de 1868 n'était ni la première ni la dernière.

En ce qui concerne le cratère supérieur seul, il y a eu éruption en 1832, 1834, 1841, 1843, 1849, 1851, 1852, 1855, 1859, 1864, 1865, 1868, 1870, 1872, 1873, 1874, 1875, 1877 (éruption sous-marine probablement), 1880, 1881, etc.

Les figures qui sont reproduites ci-contre, se rapportent à l'éruption de 1880-1881. Cette éruption dura de novembre à août.

Elle ne s'accompagna guère de tremblements de



Les éruptions volcaniques aux Havaï. — 1. Chute de la lave dans la rivière. — 2. La rivière comblée par la lave.

terre, mais la lave s'éleva au niveau du rebord du cratère et s'écoula à plusieurs reprises et en diverses directions, formant des coulées. La marche de ces coulées, assez accélérée là où les pentes sont rapides, se ralentit beaucoup sur les pentes douces, et ceci explique comment en quatre mois l'une d'elles n'a avancé que de 39 kilomètres. La lave, d'ailleurs, est très visqueuse, et son écoulement ne peut être rapide.

Sur sa route, raconte un témoin oculaire, « le fleuve de lave vint au contact d'une petite rivière : il en remplit le lit et chassa la rivière qu'il détourna de son cours. La vapeur qui se formait au fond déterminait des explosions fréquentes. Je vis passer la coulée par-dessus une cascade. Au début, l'eau refroidissait assez la lave pour la faire craqueler, et elle tomba en fragments qui formèrent un amas ayant toute la hauteur de la cascade. Puis la coulée continua sa route, passant sur les fragments accumulés et formant une mer de lave. »

J'ai toute la série des photographies prises — à distance respectueuse, cela va de soi — durant l'épisode dont il s'agit ; mais seules la première et la dernière, dans l'ordre chronologique, ont été reproduites. Il a suffi de deux heures et demie pour amener la transformation.

Une coulée de lave, beaucoup de personnes se la représenteraient volontiers comme un fleuve de fer fondu, rouge. L'image est exacte, en partie : près du cratère, et au début de la coulée, il en est ainsi ; mais plus loin la partie fluide et rouge est cachée par l'amas des fragments solidifiés au contact de la terre et de l'air, et alors le front de la coulée ressemble à un fleuve de petits rochers noirs qui s'entre-choquent et se brisent en roulant les uns sur les autres. La partie superficielle et la partie profonde des coulées se refroidissent toujours assez vite, et perdent leur fluidité en même temps que leur couleur ; mais si la coulée est épaisse — et elle peut avoir de 1 à 10 ou 15 mètres d'épaisseur — les parties centrales, protégées contre le rayonnement, restent fluides et chaudes durant des semaines encore, ou même des mois. On peut marcher à leur surface, alors qu'à 1 mètre de profondeur la lave est encore rouge. Le passage de la coulée détruit toute végétation et toute vie, cela va de soi ; mais avec le temps tout se répare. La lave s'effrite et se désagrège, et comme l'a si bien montré Melchior Treub, de Buitenzorg, dans ses études sur le repeuplement du Krakatoa, différentes plantes inférieures — des lichens, par exemple — parviennent à se fixer sur la lave ; elles préparent peu à peu un sol renfermant quelques parcelles meubles où des spores de fougères peuvent se développer ; les fougères à leur tour préparent la voie aux plantes supérieures qui ne tardent pas à s'établir fermement. Et c'est ainsi que malgré la destruction totale de la vie, celle-ci revient peu à peu, regagnant pas à pas ce qu'elle avait perdu en quelques heures et peuplant à nouveau une terre qui, au premier abord, semblait improductible et absolument impropre à toute manifestation vitale.

HENRY DE VARIGNY.

SYLVICULTURE

LE CHÊNE-LIÈGE

On est généralement porté à croire que le chêne-liège, ou chêne occidental, ou encore « surrier », — qui a de nombreux rapports avec le chêne-yeuse, mais en diffère sensiblement par son écorce épaisse, crevassée et spongieuse, — ne se rencontre guère qu'en Espagne et en Algérie. Il croît cependant spontanément dans les parties méridionales de la France, et se plaît dans les terrains secs, montueux, dans les sables quartzeux et même dans le calcaire. Son tronc est plus droit, plus haut que celui de l'yeuse ; ses feuilles sont ovales-oblongues, entières ou dentées en scie, cotonneuses en dessous, persistantes.

Le chêne-liège (*quercus suber*), d'où le nom d'*insubviens*, donné jadis aux peuplades des Gaules qui habitaient les forêts composées de cette essence, — peut atteindre avec les années un développement remarquable ; il prend tout son accroissement et donne ses produits les plus recherchés dans les forêts des Maures, de Grasse à Hyères, entre 0 et 800 mètres d'altitude, dans les Pyrénées-Orientales et en Corse.

Le soin de sa multiplication avait été laissé jusqu'ici aux geais, aux pies, aux pigeons sauvages, aux sangliers, qui disséminent et enfouissent les glands de tous côtés, dans les fourrés les plus épais. L'agence forestière et quelques rares propriétaires ont essayé récemment les semis sur une vaste échelle, mais sans beaucoup de succès ; car le gland languit et meurt peu de temps avant sa germination, lorsque le sol ne lui est pas favorable. Depuis un demi-siècle cependant, quelques semis ont prospéré dans le département du Var, et dans les forêts domaniales du dom de Bornes et de l'Estérel.

Le nettoiement donne, au contraire, dans la région méditerranéenne, les meilleurs résultats. Là où le chêne-liège existe à l'état pour ainsi dire latent, de nombreuses tiges maladives, grêles, étiolées, rampent sur le sol, au milieu de fouillis inextricables ; l'incendie récèpe fréquemment les pieds défectueux et leur fournit un véritable engrais en décomposant humus et broussailles ; les racines, solidement implantées dans le sol, fournissent une nouvelle sève à l'arbuste rajeuni et débarrassé des voisins qui l'étouffaient. Ceux qui ont de grandes et fortes feuilles fourniront plus tard un liège épais, élastique, homogène, alors que la forme en saule-pleureur pronostique un liège mince, lâche, percé d'innombrables rayons médullaires.

Le produit naturel du chêne-liège est le gland qui tombe de septembre en février ; d'une saveur astringente insupportable, — que la cuisson peut atténuer, — il n'est guère consommé que par les moutons, les chèvres et les porcs ; les chevaux, les ânes et les mulets l'absorbent sans trop de répugnance, mais sans avidité. Son importance est donc assez

minime, bien qu'on l'utilise parfois pour fabriquer le « café de glands doux »; car cette production n'est obtenue qu'au détriment du liège, moins épais en ces années de fructification.

Il n'en est pas de même de son produit artificiel ou liège, et c'est lui qui a donné à la culture de l'arbre un essor toujours croissant.

Le liège est une substance légère, élastique, presque inaltérable qui recouvre presque toute la charpente de l'arbre et que l'industrie emploie presque exclusivement pour la fabrication des bouchons. Il est constitué intégralement par le « liber ».

Par une exception rare, il ne s'écaille point et paraît indispensable à la santé du végétal, qu'il protège contre les variations de la température, l'évaporation et les ravages de nombreux insectes. Qu'une violence extérieure détache la couche de liège, la couche sous-jacente et vivante de l'écorce, restée adhérente au tronc, la reproduit aussitôt. Le premier liège, trop dur et crevassé, s'appelle « le mâle »; lorsqu'il est assez épais, il sert comme flotteur pour les filets de pêche, surtout pour la madrague. La partie intérieure vivante s'appelle « la mère », — en provençal « maïré, » — parce que c'est elle qui reproduit le liège ; on lui donne aussi le nom de « lard ».

Lorsque le chêne-liège a atteint vingt-cinq ans, sa grosseur est jugée suffisante et l'on procède, de juin à septembre, au démasclage, qui enlève l'écorce mâle pour préparer l'arbre à donner du liège utilisable : l'époque la plus favorable est juillet.

La récolte future n'aura lieu que dix ans plus tard et ne donnera qu'un produit sans valeur marchande, et ce n'est que vingt ans après le démasclage que l'écorce sera devenue propre à toute fabrication. Le « surrier » a donc quarante-cinq ans environ au moment où il procure un premier revenu au sylviculteur. Dans les vieilles plantations de chênes-lièges — appelées « surrèdes » — l'écorçage n'a lieu que tous les douze ans.

(*à suivre.*) V-F. MAISONNEUFVE.

RECETTES UTILES

ROULEAUX D'IMPRIMERIE. — Cette composition, de Hawkins et Stacey, à Londres, ne contient pas de glycérine, que l'on rencontre souvent dans les formules et qui a le désavantage de repousser l'encre. La recette suivante ne laisse rien à désirer :

Colle ou gélatine, 500 gr., eau, 350 gr., huile de lin 750 gr., chlorure de calcium ou de potassium, 25 gr., résine en poudre, 50 gr. Trempez d'abord la colle dans l'eau, puis fondez-la et ajoutez peu à peu en agitant continuellement et mélangeant, à mesure, l'huile de lin, préalablement chauffée à 65° ou 70°. Le sucre ou la mélasse est ensuite mis dedans et enfin on mélange le chlorure de calcium. Si l'on veut avoir une masse un peu dure, on ajoute plus ou moins de résine, préalablement fondue avec un peu d'huile de lin.

On peut empêcher la masse d'absorber l'eau, ce qui aura des avantages dans certains cas, en remplaçant le chlorure de calcium par une quantité égale de carbonate de bismuth.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

L'Hémérographe

NOUVELLE CHAMBRE CLAIRE PERFECTIONNÉE

La chambre claire de Wollaston, inventée en 1804, est fondée sur le phénomène physique de la réflexion totale dans un prisme de verre à quatre faces. Les rayons lumineux, après avoir subi une double réflexion totale, viennent former une image sur une planchette disposée au-dessous de l'appareil. Mais une difficulté se présentait d'apercevoir en même temps, et cette image et la pointe du crayon destinée à tracer les contours, car les rayons qui viennent de l'objet à reproduire, fournissent une image qui est plus éloignée de l'œil que le crayon.

On atténua cette difficulté en disposant, entre l'œil et le prisme, une lentille qui donne la même convergence aux rayons venant du crayon et à ceux partis de l'objet. Encore doit-on placer l'œil très près du bord du prisme de manière que l'ouverture pupillaire se trouve partagée en deux parties, dont l'une voit l'objet et l'autre le crayon.

Cette manœuvre, très fatigante, ne servait à rien, quand les lumières éclairant l'objet et le crayon différaient sensiblement; en ce cas le crayon s'effaçait complètement.

Les améliorations de Chevallier, la modification au prisme apportée par Amici, ne parvinrent pas à faire disparaître le grave défaut de la parallaxe. Les appareils inventés depuis, entre autres le téléiconographe de Revoil, préconisé par Viollet le Duc, le célèbre architecte, présentent le même inconvénient, qu'une longue habitude permet seule de surmonter, mais qui déroute les débutants. Aussi, la chambre claire, est-elle peu employée, quoique ce soit l'installation la moins volumineuse, la plus portative qu'on puisse désirer. Elle établit avec une perspective rigoureuse, la mise en place et les détails d'un sujet, si compliqué qu'il soit. C'est une économie de temps en même temps qu'une certitude d'exactitude.

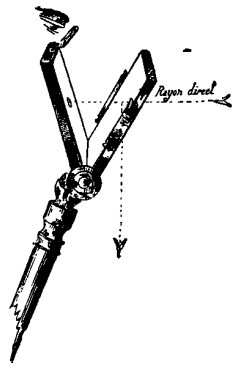
L'Hémérographe, nouvelle chambre claire du commandant H. Blin, apporte une heureuse innovation, en ce sens qu'il supprime le phénomène de parallaxe. Le dessinateur ne perd pas de vue le crayon, en même temps qu'il aperçoit nettement l'image de l'objet à reproduire. M. H. Blin remplace le prisme par deux miroirs d'une planimétrie parfaite, formant un angle convenable. Le premier miroir en métal argenté, reflète l'objet à reproduire, et renvoie l'image sur le second miroir. Ce second miroir est formé d'une glace qui a reçu une préparation spéciale; elle est métallisée au platine sur sa face supérieure. La métallisation au platine, procédé qui date d'une vingtaine d'années, n'avait pas reçu jusqu'ici d'application industrielle. Elle augmente la puissance de réflexion de la glace sans lui enlever sa transparence,

(1) Voir le nº 275.

qu'elle teinte légèrement comme un verre fumé.

Le dessinateur, qui se sert de l'Hémérographe, applique l'œil sur un œilleton, formant viseur, percé dans le miroir argenté; il découvre la surface de la glace métallisée au platine, reflétant l'objet déjà reflété par le miroir argenté.

Les rayons visuels passant par tous les points de l'image sur la glace viennent s'arrêter en divergeant sur la planchette placée au-dessous, et le dessin à reproduire sera d'autant plus grand que la planchette sera plus éloignée des miroirs, mais les proportions demeureront les mêmes. Le viseur ne se déplace pas, par conséquent le sommet des rayons divergents est immuable. En même temps, la préparation spéciale de la glace, préparation qui lui laisse sa transparence, permet à l'œil de suivre le crayon en mouvement et les doigts qui le tiennent.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
L'Hémérographe.

Si l'objet est trop éclairé, en plein soleil, on substitue à la glace métallisée un autre miroir d'un ton fumé plus intense, au besoin on ajoute l'aide de lunettes à verres également fumés, si l'on se trouve vis-à-vis de surfaces claires, violemment éclairées. Grâce à ces précautions, on est assuré de distinguer toujours le crayon.

Nous avons supposé que le dessinateur exécutait son dessin sur un plan à peu près horizontal, mais l'Hémérographe se prête également à un travail exécuté verticalement, au chevalet par exemple.

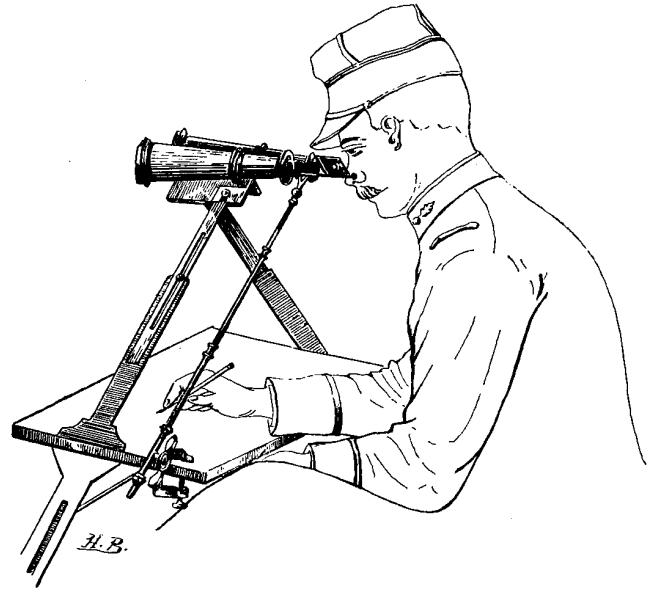
Les deux miroirs sont fixés sur une monture qui se déplace sous l'action d'une vis de rappel, pour que les miroirs se placent sous l'angle le plus favorable. La monture porte elle-même une tige qui se loge dans une genouillère placée à la partie supérieure du pied à tirage.

Ce pied à tirage, composé de trois tubes glissant l'un dans l'autre, est terminé par une mâchoire à vis, que l'on peut serrer sur une table, une chaise, aux montants d'un chevalet. La vis de rappel, placée sur les côtés droits de la mâchoire, donne les déplacements soit en avant, soit en arrière du pied à tirage.

Le montage est aussi facile que celui de la chambre claire ordinaire. On fixe la mâchoire, on y adapte le pied à tirage et l'on installe le porte-miroir sur la genouillère. En agissant sur la vis de serrage, on amène le pied au point voulu; on ouvre le porte-miroir, et lorsqu'il est au point convenable pour bien découvrir l'objet, on l'arrête au moyen de la vis de rappel.

On peut se servir de l'Hémérographe en regardant avec les deux yeux, ou avec un seul. Lorsqu'on se sert de l'instrument pour dessiner sur un plan vertical, la visée ne s'opère plus par l'œilleton central du miroir argenté, mais par un viseur spécial placé au sommet du miroir, comme on le voit dans la figure ci-jointe.

En adaptant à l'instrument une longue-vue ou une simple lorgnette de spectacle, on obtient les grossissements désirables. On peut dessiner des objets placés à une grande distance. Le Téléiconographe, dont nous avons parlé plus haut, répondait également à ce desideratum. Il avait été inventé par un architecte qui, chargé de travaux archéologiques, se voyait dans l'impossibilité de reproduire des détails placés aux sommets des monuments.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Emploi de l'*Hémérographe* avec jumelle.

L'Hémérographe se prête également aux grossissements opérés au moyen d'une loupe optique placée devant l'objet à reproduire.

La grande qualité de cette nouvelle chambre claire, c'est qu'elle n'exige pas l'apprentissage que demande l'autre. Dessinateurs exercés, comme élèves novices, en tirent tous les avantages au premier emploi. Ces derniers seront, en cela, les mieux aidés, car ils auront résolu, au premier coup, la grande difficulté du dessin d'après nature, c'est-à-dire la mise en place, qu'un instrument impeccable leur établit avec une rigueur que l'œil seul ne saurait égaler.

G. TEYMON.

POMAN SCIENTIFIQUE

LE MIROSAURUS

SUITE (1)

Ce fut surtout Clotilde qui insistait, s'acharnant contre le pauvre squelette. Il y eut un soir une sorte de conciliabule de famille où se débattit le sort du Mirosaurus. Georges, mollement, défendait son fossile contre Clotilde, qui l'attaquait avec âpreté, mêlant à ses railleries des considérations pratiques et toute la force d'un raisonnement de bourgeoise qui estime les choses à leur juste prix matériel.

« Un squelette de deux cent mille francs est un luxe qui convient à des millionnaires. Mais vous n'êtes pas millionnaire. Dix mille francs de rente de plus, c'est l'aisance; tandis que le Mirosaurus, c'est presque la pauvreté ! Et puis, est-il réellement si beau ? Au Muséum, vous en trouverez de bien plus remarquables qui ne coûtent rien et que vous pourrez regarder à votre aise. »

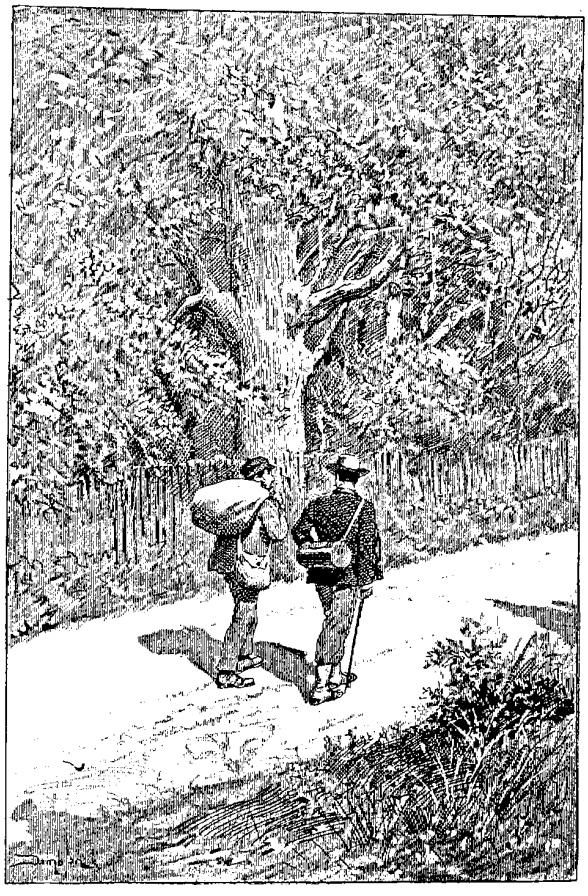
Et toutes ces sèches paroles, d'une irréfutable logique, froissaient le cœur de Georges, d'autant plus qu'il n'avait rien de raisonnable à répondre. Il se sentait vaincu, non convaincu, et il n'est rien d'aussi pénible que d'être mis dans son tort quand on sent qu'au fond, bien au fond, on a raison.

Georges dut s'exécuter. Quoique la révolte et la colère fussent sourdement à gronder dans son cœur, il obéit. Il écrivit à Frantz (c'est même la seule lettre qu'il ait écrite à son ami); et Frantz, docilement, sans récrimination vaine, prit congé du Mirosaurus. Dirons-nous qu'il versa quelques larmes pendant qu'il introduisait les ossements du fossile dans douze immenses caisses ? Hélas! maintenant le Mirosaurus fait l'orgueil du musée de Saint-Pétersbourg et la joie de Kramalasow.

Cette fois, tout l'amour de Georges est enterré. Le départ de son cher Mirosaurus a achevé de détruire ce qui lui reste au cœur pour Clotilde. Et cependant il n'ose pas s'avouer à lui-même que tout est fini. Peut-être même ignore-t-il ce qu'il pense. Il a à peine le temps de penser.

M. Lissardière l'a réduit à l'état d'esclave, d'homme lige; il ne lui accorde ni distraction ni plaisir. Ecrire sous sa dictée, tracer des dessins, faire des recherches dans les bibliothèques, rendre visite à quelque sommité scientifique, assister à de grands dîners cérémonieux: telles sont les seules occupations permises à notre malheureux géologue

C'étaient surtout les dîners de gala qui étaient insupportables. Il s'enfermait dans un silence imperturbable, notant au passage toutes les sottises et les billevesées qu'on proférait devant lui, sentant bien qu'il était regardé comme une sorte de bête curieuse, traité d'imbécile et de pauvre hère dès qu'on était dans l'escalier. Mais cela le touchait peu, et il rendait à tous ces poseurs mépris pour mépris.



LE MIROSAURUS.
Au retour, ployant le dos sous le poids de leurs échantillons. (p. 286, col. 2.)

M. Lissardière, d'ailleurs, affectait en public une grande admiration pour son élève, son futur gendre. Volontiers il disait que M. Perron était une nature exceptionnelle, un savant quelque peu sauvage assurément, mais dont le génie devance son époque.

« C'est un homme à découvertes, ajoutait-il, et je ne serais pas surpris si un jour ou l'autre il nous trouve quelque chose qui bouleversera la science. »

La science ! Eh bien, non ! Georges a renoncé à la science. Il a compris un peu tard, peut-être, qu'elle n'est pas une bonne personne, de mœurs faciles, qu'une promesse ou une caresse suffisent à séduire. Elle est revêche, froide, impitoyable, et il faut pendant long-

(1) Voir le n° 278.

temps lui sacrifier tout ce qu'on aime pour en obtenir d'insignifiantes faveurs. Non, la science n'est pas pour Georges. Il aime le repos, la tranquillité d'âme; il déteste l'effort; il déteste l'ennui plus encore. Il aime mieux lire les fables de La Fontaine que le Traité des coquilles. Il préfère une excursion sur la plage de Martinville aux déductions les plus savantes de M. Lissardière et de ses amis.

L'égarement qui l'a pris dans le salon de Mme de Crussac l'a maintenant quitté, et pour toujours. Les lauriers de M. Lissardière ne l'empêcheront plus de dormir. Il prend en pitié la folle ambition; il se dit qu'il est, en somme, paysan et que paysan il restera.

Quand les affaires de M. Lissardière étaient terminées, alors il errait dans Paris. Là, au lieu de récolter, comme à Martinville, des coquilles, il récoltait des idées, idées tristes, d'ailleurs, encore qu'elles le fissent parfois amèrement sourire. Il allait par les rues, s'attardant au étalages des boutiques, se faisant coudoyer par les passants, contemplant avec dédain et envie tout à la fois cette agitation fébrile, ce mouvement passionné qui emporte tous ces échevelés vers leurs plaisirs ou leurs affaires.

Hélas! dans l'âme de l'homme rien ne s'oublie; et, dans notre conscience comme à la surface des mers, tout ce qui a existé, ne fût-ce qu'une seconde, laisse une trace indélébile. L'accès d'ambition, quelque passager qu'il eût été, avait jeté dans le cœur de Georges comme un levain mauvais. Il n'était plus le même homme qu'autrefois. La gaieté et l'insouciance du temps jadis n'étaient pas revenues. Un sentiment aigre se mêlait maintenant à toutes ses pensées. Dans ce grand Paris il sentait son infériorité, son humilité, sa faiblesse. Il se voyait petit et inconnu, perdu dans cet océan d'hommes. Le nom de Perron était rentré dans l'obscurité. Un chocolatier avec ses affiches est plus populaire, c'est-à-dire plus célèbre que le savant qui a découvert le Mirosaurus.

Ah! combien il regrettait le temps heureux où il n'avait à côté de lui que la tendresse aveugle de la vieille Nonotte, l'amitié passionnée de Frantz et la déférence sympathique des pêcheurs de Martinville! Combien douce l'odeur des varechs, à côté des puanteurs du faubourg! Et il les avait quittés, ces varechs! et il avait laissé ses pêcheurs et sa vieille Nonotte et son bon Frantz! et, pour courir après une chimère, il avait délaissé sa vie, sa bonne vie pleine de sérénité, de rêveries douces et de tendres affections!

Quelle étrange inertie le tient ainsi enchaîné à cette détestable existence, loin de son cher Martinville? Vingt fois par jour Georges se maudissait lui-même; il s'indignait de sa lâcheté, à la manière des faibles, qui s'apostrophent et se morigènent sans parvenir à se donner de l'énergie. Pourquoi reste-t-il, puisque ni la gloire, ni la science ne le retiennent? Maintenant, quand Georges voit Clotilde, il ne rougit plus, il ne tremble plus, comme jadis, d'une frayeur délicieuse et invincible. Le serrement de main banal de l'arrivée et du départ est froid comme une politesse nécessaire.

La date de la cérémonie n'est pas fixée encore : Georges lui-même ne la hâte pas. Il ne résiste plus à M. Lissardière; il a abdiqué. Il fera ce que commandera son maître; sa volonté s'est anéantie dans une volonté plus forte que la sienne.

Un jour enfin, satisfait de la docilité et de l'intelligence de son élève, M. Lissardière déclare à Georges que les temps sont arrivés, qu'il faut tout préparer pour le grand événement et qu'on peut commander les billets de faire part. Georges essaya quelques mots de reconnaissance, et comme il n'avait pas encore pénétré ses propres sentiments, il fut étonné de ne pas se trouver au cœur plus d'allégresse.

Le soir venu, il alla faire à sa fiancée la première visite officielle.

Quand il entra dans le salon, personne n'y était encore. En attendant l'arrivée de Clotilde, machinalement il se mit à feuilleter les journaux épars sur la table et les recueils scientifiques que recevait le professeur Lissardière. Tout d'un coup il eut un geste de colère et repoussa brusquement, en la froissant quelque peu, la *Revue* qu'il tenait à la main.

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 Mars 1893

En l'absence de M. de Lacaze-Duthiers, retenu au laboratoire Arago, sur les bords de la Méditerranée, la séance est présidée par M. Maurice Lœwy, vice-président en exercice.

— *La théorie des cyclones.* M. Faye ouvre la séance par une communication sur la théorie des cyclones.

Le savant astronome fait l'historique d'un cyclone qui a ravagé le 26 juillet la ville de Lawrence, dans la Nouvelle-Angleterre, et s'élève contre l'interprétation des météorologistes américains, qui admettent que le cyclone a été ascendant.

M. Faye est d'un avis diamétralement opposé.

— *Chimie.* — *Divers.* M. Friedel analyse une note de M. Léopold Michel sur un nouveau minéral qui se trouve en jolis cristaux dans l'apatite en masses de Bamle (Norvège). C'est un phosphate de magnésium et de calcium hydraté, voisin de la bobierrite de M. Lacroix. Sa forme est clinorhombique et ses propriétés optiques sont remarquables. Il présente à un haut degré la dispersion inclinée.

M. Henri Moissan présente, au nom de M. C. Poulence, une note sur deux nouveaux fluorures anhydres et cristallisés, les fluorures de zinc et de cadmium. L'auteur montre que ces deux composés peuvent être facilement préparés au moyen des méthodes qu'il a indiquées précédemment à l'Académie Il fait connaître, en outre, l'existence d'un sulfate de cadmium anhydre et cristallisé.

M. Troost soumet, en outre, à l'examen de la Compagnie, des échantillons de rhuténium et d'osmium, métaux congénères du platine, obtenus au moyen du four électrique par M. A. Joly, professeur de chimie à l'École normale supérieure.

— *Un nouveau modèle de four électrique.* M. Henri Moissan présente, au nom de M. Jules Violle et au sien, un nouveau modèle de four électrique formé d'une enceinte de charbon placée dans un bloc de pierre dure à grain fin, dite « pierre de Courson ».

Ce four a servi à différentes expériences de physique et de chimie.

L'arc employé est de 450 à 500 ampères.

Les températures obtenues varient entre 3,000° à 3,500°.

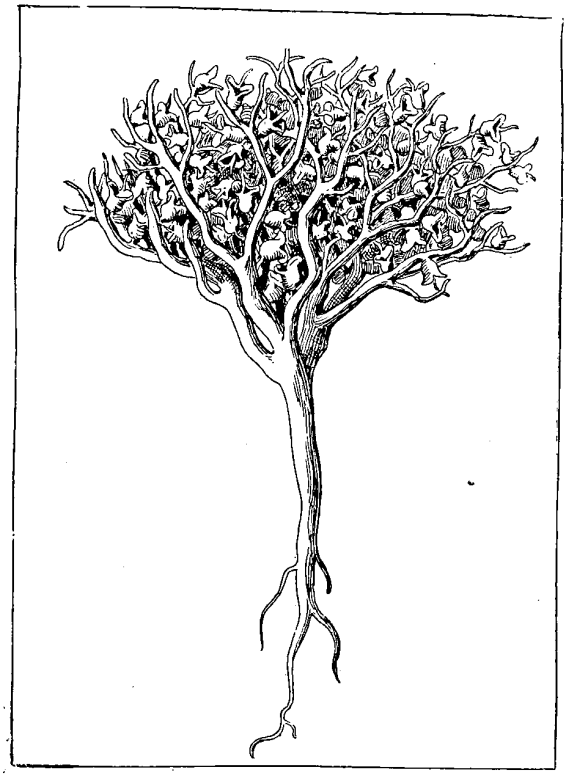
Dans ces conditions, le four peut fonctionner deux et même trois heures.

— *Un nouveau système de trempe des métaux.* M. Lippmann signale à l'attention de l'Académie un nouveau système de trempe des métaux imaginé par M. Lagrange, capitaine de l'armée belge et professeur à l'École militaire de Bruxelles. Ce procédé parait être assez simple.

M. Lagrange place la tige de métal à tremper, une tige d'acier par exemple, dans une cuve pleine d'eau acidulée; il s'en sert comme d'un électro et fait passer un courant électrique. La tige s'entoure alors de lueurs et s'échauffe. Retirée de ce bain avant la fusion, elle est plongée ensuite dans un liquide froid.

La trempe ainsi obtenue n'est que superficielle, mais elle peut, parait-il, rendre des services dans certaines applications industrielles.

— *Histoire naturelle.* M. Perrier présente à l'Académie un animal nouveau appartenant à la classe des holothuries. Ce nouvel échinoderme, auquel M. Perrier propose de donner le nom de *georisia ornata*, a été recueilli par 25 mètres de profondeur dans le détroit de Mozambique. Il reproduit d'une manière frappante, bien qu'ayant une organisation toute différente, la physionomie de certaines holothuries des grandes profondeurs. Les holothuries ont habituellement la forme d'un concombre à cinq côtés; ici, l'animal a pris la forme d'une sorte de limace; les parties antérieure et postérieure du corps se réduisent de manière à simuler une tête et une queue. Ces superpositions de symétries différentes que l'on constate ici, liées à des conditions d'existence différentes elles-mêmes, sont de nature à mettre sur la voie de l'explication de la symétrie bilatérale du corps si générale chez les animaux supérieurs; une étude plus détaillée permettra sans doute d'en rattacher l'origine à des conditions mécaniques déterminées.



LA PLANTE DE LA RÉSURRECTION. — Rose de Jéricho.

— *Divers.— Candidatures.* Après plusieurs autres communications, parmi lesquelles il convient de mentionner celles de MM. Léo Vignon, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lyon, sur le dosage du mercure dans les solutions étendues de sublimé, et Wertheimer, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Lille, relative à « l'action de l'eau froide sur le système musculaire », l'Académie est entrée en comité secret.

Elle a dressé une liste des candidats aux places vacantes d'astronome titulaire à l'Observatoire de Paris, en remplacement de M. Villarceau, et de professeur de minéralogie au Muséum d'histoire naturelle, en remplacement de M. des Cloizeaux.

L'Académie a présenté :

A la première de ces places : en première ligne, M. Prosper Henry, astronome-adjoint de 1re classe à l'Observatoire de Paris; en deuxième ligne, M. Paul Henry, id.

A la seconde : en première ligne, M. Lacroix, préparateur au Collège de France; en deuxième ligne, M. Jannetaz, assistant au Muséum.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

DURCISSEMENT DE L'ALUMINIUM. — M. Baxeres propose de durcir l'aluminium en lui incorporant de petites quantités d'antimoine. Ceci a pour effet de rendre le métal fibreux et, par suite, malléable et ductible. Grâce à cette addition, on peut introduire dans l'aluminium nombre de métaux que directement on n'aurait jamais pu mélanger. C'est ainsi qu'on peut incorporer du nickel et du chrome; mais, il est préférable de transformer ces métaux en antimoniures. L'antimoniure de nickel s'obtient facilement en faisant dissoudre dans de l'antimoine en fusion des baguettes de nickel.

L'antimoine de chrome se prépare facilement en fondant ensemble de l'antimoine et du fer chromé à 80 pour 100; le chrome se dissout de préférence au fer.

On ajoute ces antimoniures à l'aluminium en fusion, dans la proportion de 1,5 à 1 p. 100.

M. Baxeres cite les antimoniures suivants : de nickel, de chrome, de nickel-chrome, de titane, de nickel-titane, de nickel-chrome-titane, de tungstène, de nickel-tungstène, de nickel-chrome-tungstène, de nickel-cuivre-titane, de nickel-fer, de nickel-fer-titane, etc.

COMMUNICATIONS TÉLÉGRAPHIQUES ENTRE LES TRAINS EN MARCHE ET LES GARES. — Il vient d'être procédé tout récemment en Algérie, sur la ligne du chemin de fer de Mokta, à des expériences très intéressantes sur les communications télégraphiques entre les trains en marche et les gares de la ligne, et même sur la communication de deux trains en marche, entre eux. Du reste, voici le programme qui avait été dressé : 1° échange de dépêches télégraphiques entre un train en marche et une gare; 2° échange de dépêches entre deux trains en marche; 3° arrêt télégraphique d'un train lancé sur une voie et hors vue; 4° deux trains lancés à la rencontre l'un de l'autre à une vitesse d'express ont évité la collision en se prévenant mutuellement de leur direction et du kilomètre auquel ils se trouvaient.

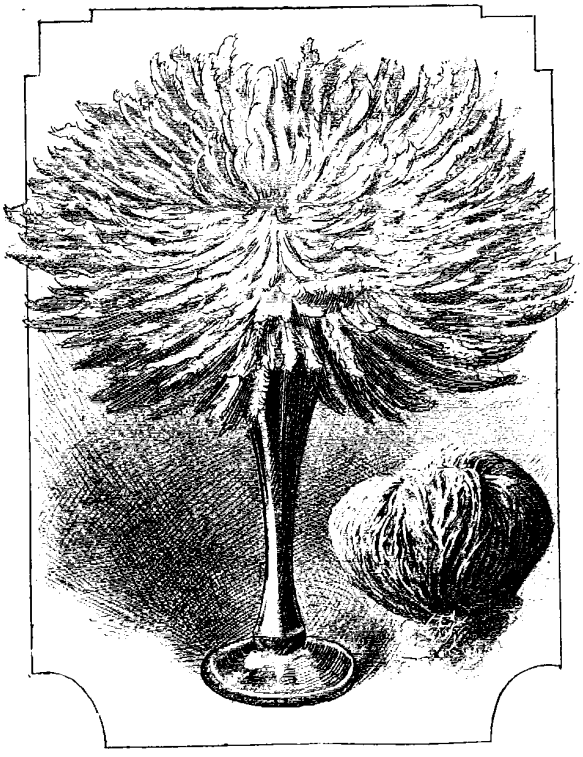
Ces expériences, dirigées par l'auteur du procédé employé, M. Étienne, ont pleinement réussi. Les trains, munis de l'appareil télégraphique Morse conduit par des télégraphistes, ont pu constamment se tenir en rapport entre eux et avec la gare de départ ou d'arrivée.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LA PLANTE DE LA RÉSURRECTION

Tout le monde connaît la rose de Jéricho qui, d'abord, n'est pas une rose. C'est une plante de la famille des Crucifères, ses petites fleurs blanches sont assez semblables à celles de la bourse-à-pasteur, si commune sur le bord de nos chemins. Sa hauteur est d'environ 0m,1; elle croît dans certaines régions sablonneuses de l'Arabie, de l'Égypte et de la Syrie.

Ses propriétés hygroscopiques sont des plus remarquables. Sous l'action de la sécheresse, ses rameaux se crispent, se rapprochent les uns des autres, s'entrelacent et forment un peloton arrondi dont la ressemblance avec une rose est fort difficile à entrevoir. Quand le temps se met à la pluie — ou plus rapidement encore si l'on plonge dans l'eau l'extrémité de la racine — les rameaux se gonflent, s'allongent et s'étendent comme les bras d'un poulpe (*fig.* 1), pour se contracter de nouveau par la sécheresse.



LA PLANTE DE LA RÉSURRECTION.
Fougère mousseuse de l'Amérique du Sud.

On conçoit aisément que ces changements de forme, curieux assurément, aient pu passer pour merveilleux auprès des gens superstitieux; de là, la grande célébrité de cette plante et les légendes auxquelles elle a donné lieu. Autrefois, les pèlerins qui revenaient de Jérusalem ne manquaient jamais d'en rapporter; aujourd'hui encore, on peut se la procurer chez certains horticulteurs et graniers, et avoir ainsi chez soi une sorte de baromètre ou plutôt d'hygromètre qui indiquera avec autant — ou aussi peu — de certitude que beaucoup d'autres du même genre, si le temps est au beau ou à la pluie.

Ces mouvements n'existent pas uniquement pour l'amusement des enfants et de leurs parents, ils jouent un rôle très utile pour la plante, car ils assurent la conservation de son espèce.

Si les graines mûres, s'échappant des capsules, tombaient sur la terre sèche, elles seraient perdues, brûlées par le soleil très ardent en ces régions; mais les tiges se recourbent, se rapprochent, les capsules se maintiennent fermées tant que dure la sécheresse. Dès qu'arrivent les pluies, les tiges se dilatent, les capsules s'ouvrent, disséminent les graines qui tombent sur le sol humide et y germent très rapidement. En moins d'un jour, la radicule a percé les téguments de la graine et le développement de la plante est assuré.

La rose de Jéricho n'est pas seule sujette à ces singuliers phénomènes. On vend depuis quelques mois, chez les marchands spéciaux, sous le nom de plante de la Résurrection, un végétal dont les mouvements ne sont pas moins curieux.

C'est une fougère mousseuse originaire de l'Amérique du Sud. Lorsque la quantité d'eau qu'on lui fournit est suffisante, elle forme une rosette extrêmement jolie, d'un vert tendre et velouté.

Sous l'action de la sécheresse, elle se roule en un peloton informe, plus ou moins arrondi, jaunâtre, n'ayant en rien l'aspect d'une plante (*fig.* 2); mais, si l'on fait plonger ses racines dans un verre contenant de l'eau, elle s'épanouit de nouveau au bout de quelques heures (*fig.* 3).

On peut la faire passer ainsi un grand nombre de fois par ces phases de mort apparente et de résurrection.

Ces fougères vivent très bien en France sur les rochers artificiels qu'on emploie pour orner les jardins, et il suffit de les arroser largement; mais si l'on cesse les arrosages pendant quelques jours et que le temps soit très sec, les rochers dénudés ne portent plus que quelques maigres boules jaunâtres, d'un aspect indéfinissable. C'est alors le moment de mystifier légèrement quelques invités.

On leur fait remarquer, avant le déjeuner, l'aspect lamentable des fougères, qu'ils retrouvent vertes et resplendissantes après le repas. Inutile de dire qu'on les a fait arroser dans l'intervalle.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

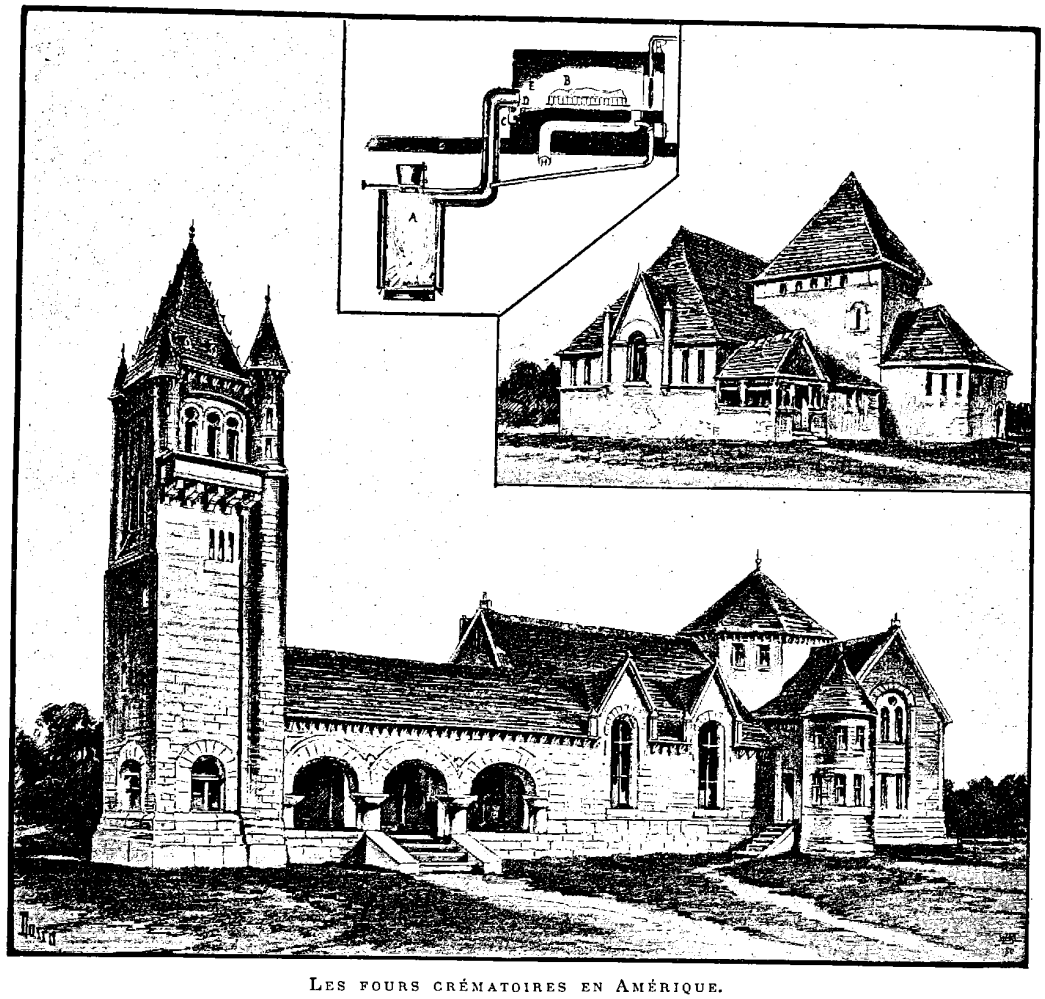
INCINÉRATIONS ET INHUMATIONS

—

LES FOURS CRÉMATOIRES
EN AMÉRIQUE

Les premières expériences sérieuses de crémation remontent à 1872; elles furent faites par Brunetti de Padoue. Deux ans plus tard, lady Dilke était incinérée à Dresde.

Depuis cette époque, des sociétés pour la propagation de la crémation se sont fondées en Suisse, en Allemagne, en Italie et en France (1880); elles ont dû lutter contre les lois qui régissent les modes de sépulture, et c'est seulement en 1887 que, dans la loi sur la liberté des funérailles, le docteur Blatin fit



LES FOURS CRÉMATOIRES EN AMÉRIQUE.
1. Four crématoire d'Earl à Troy. — 2. Four crématoire à Buffalo. — 3. Coupe de l'appareil.

adopter un amendement qui consacrait la faculté légale d'employer la crémation.

L'objection la plus grave, au premier abord, qu'on fait à l'incinération est l'impossibilité où se trouverait la justice de recourir à des expertises médico-légales longtemps après le décès, comme le permet l'inhumation. On fait observer que ces exhumations sont fort rares et qu'elles ne donnent le plus souvent que des résultats inappréciables, et qu'il serait possible, à la rigueur de soumettre tous les corps destinés à être incinérés à une autopsie préliminaire.

Il faut croire que l'objection n'a pas paru un obstacle insurmontable, puisque les lois allemande, italienne et française ont rendu la crémation facultative et que le gouvernement anglais a formellement promis de reviser la législation qui concerne les certificats de décès, afin qu'il ne reste aucun doute sur les causes qui ont pu amener la mort.

A diverses reprises (1) nous avons parlé des expériences d'incinération faites en France, dès 1888, et

(1) Voir tome I, pages 12 et 111, et tome V, page 209.

nous avons décrit les fours crématoires élevés, d'après le système Gorini, au cimetière du Père-Lachaise, derrière la chapelle et au delà du cimetière israélite; nous avons aussi publié une gravure représentant la chambre d'incinération construite par la Société de la crémation, en Angleterre.

Les administrations qui s'occupent des funérailles, des transports des corps et de leur sépulture, ont déjà commencé, de l'autre côté de la Manche, à construire des édifices où seront conservées, dans des urnes ou des coffrets, les cendres des corps incinérés.

A Kensal Green, un de ces établissements est prêt à fonctionner. Les restes des cadavres incinérés à Woking sont déposés dans les cimetières avec le cérémonial usité pour les inhumations. Jusqu'ici, la Grande-Bretagne ne possède que deux fours crématoires, celui de Woking et celui de Manchester; mais plusieurs autres sont en projet; avant d'arrêter un plan définitif, les architectes étudient les appareils en usage en Italie, en Allemagne et en Amérique, et il est facile de prévoir que le nombre des enterrements décroîtra rapidement.

La plupart des villes voudront posséder un four crématoire, avec un « columbarium », et l'on installera les urnes funéraires dont les annexes des fours, près des églises ou dans les cloîtres y attenant.

Les États-Unis ont devancé l'Angleterre et la France dans cette voie et le nouveau four crématoire, qui vient d'être terminé à Troy, — dans l'État de New-York, — mérite une attention toute spéciale.

C'est un personnage marquant, nommé Earl, qui a érigé la chapelle et le four crématoire, en mémoire de son fils unique, et il les a mis à la disposition du public, à la double condition qu'on y déposât les restes de tous les membres de la famille Earl, et que le prix de l'incinération fût fixé d'avance, à un taux très modéré. Notre gravure représente l'édifice vu du côté de l'est; de style roman, il est agréablement situé, sur le bord d'un rocher dominant de 100 mètres la rivière Hudson. Du haut de la tour, on jouit d'un magnifique panorama, et les alentours de la chapelle sont très pittoresques. Tous les murs extérieurs sont en granit rose de Westerly; les fondations, creusées dans le roc, sont assez larges et assez solides pour supporter une double muraille séparée par un intervalle. La longueur des constructions atteint 45 mètres du nord au sud, sur une largeur moyenne de 20 mètres.

La tour est reliée à la chapelle, distante de 15 mètres, par un portique formé de trois arcades massives en granit, hautes de 30 mètres et reposant sur une base de 6 mètres carrés. La galerie qui réunit les tourelles et domine le sol de plus de 20 mètres est construite en fer, avec des dalles de marbre à l'intérieur; elle a 9 mètres de large sur 6 de long. Toutes les salles sont vastes, bien aérées et éclairées.

L'appareil qui sert pour la crémation des corps est celui de Vanini, adopté en Italie et modifié à Manchester et en France; il est des plus simples.

Dans le soubassement est installé le générateur du gaz (A), qui mesure $0^m,70$ de large sur $1^m,30$ de haut. L'air, qui doit activer la combustion, passe à travers une grille en terre réfractaire, placée au fond du générateur et ne suffit point pour amener la complète conflagration de toute la masse de petit bois entassée dans le foyer. Il en résulte que le feu distille le bois au sommet, et que les gaz de distillation et de combustion sont entraînés dans le brasier ou chambre d'incinération (B), située à l'étage supérieur.

Là, ces gaz se heurtent à l'air chauffé dans la chambre (C) voisine de la fournaise, et ils s'enflamment simultanément au contact du feu (D) qui brûle juste au-dessous de ce point de rencontre. La flamme du brûleur Bunsen est alors lancée dans la chambre d'incinération; de là elle est précipitée au-dessous du four crématoire par un tuyau (F) établi dans la partie inférieure d'une cheminée haute de 13 mètres, et va se dissiper dans l'air.

Une certaine quantité de gaz est aussi consumée dans le tuyau (F) au-dessous du four et aussi dans le bas de la cheminée. On comprend que les brûleurs Bunsen agissent avec une grande puissance et que leur chaleur dégage les gaz du corps, qui, consumés dans le four, sont entraînés dans le tuyau inférieur. Là, un autre brûleur Bunsen (H) met en ignition les matières combustibles qui n'ont pas encore été consumées, et, au pied de la cheminée, un troisième brûleur Bunsen, qui n'est pas représenté dans notre gravure, achève la combustion. Cette cheminée, on le voit, part d'en bas pour se terminer un peu au-dessus de la toiture. C'est l'air chaud passant autour du cadavre qui détermine la vaporisation de l'eau tout d'abord, puis la calcination.

Cette méthode est aussi appliquée à Buffalo, où l'on se sert d'un four crématoire beaucoup plus simple, mais tout aussi pratique. La cheminée est complètement dissimulée par une bâtisse en brique, grès, et pierre calcaire.

Avec un fourneau système Vanini, la dépense n'a pas excédé 500 livres sterling, y compris tous les frais d'architecte, d'ingénieur, de construction et d'achat d'un acre de terrain, largement suffisant pour contenir les cendres d'une population considérable pendant des siècles.

Il est aisé de prévoir que les cimetières actuels, devenus des foyers pestilentiels par suite de l'accumulation des cadavres, seront dans un temps prochain transformés en jardins et en parterres.

Au lieu des cimetières où s'accumulent les cadavres des générations, on aura des squares, des pelouses, des massifs d'arbres et de fleurs, avec des socles pour recevoir des vases et des urnes funéraires, artistiquement travaillés. Dans les églises rurales, les cendres des villageois seraient déposées dans la nef où ils s'agenouillaient; dans les parcs et les chapelles des châteaux, s'élèveraient des monuments dont l'aspect n'éveillerait pas d'idées lugubres.

B. DEPÉAGE

ÉLECTRICITÉ

LA PYROTECHNIE ÉLECTRIQUE

A L'EXPOSITION DE CHICAGO

L'électricité est l'élément de succès de toutes les fêtes. Elle vient, tout récemment encore, d'irradier ses éblouissants effets lumineux dans les cortèges historiques organisés à New-York, en commémoration du quatre-centième anniversaire de Christophe Colomb. Il n'est pas une combinaison décorative, que l'imagination la plus folle puisse rêver pour le plaisir féerique des yeux, à laquelle elle ne soit susceptible de se prêter.

Employée à la production de feux d'artifice, ses résultats sont vraiment prodigieux. Dans cette catégorie spéciale d'applications, avec les puissants moyens que la technique électrique possède déjà et développera sans trêve, la beauté des spectacles qu'elle contribuera à créer se variera à l'infini. On ne voit guère de limite à l'attrait, sans cesse renaissant et sans cesse multiplié, de ses manifestations chromatiques.

Les progrès de l'industrie électrique sont tellement rapides que remonter jusqu'à l'année rapprochée de 1888 semble une invitation à rentrer dans la nuit des âges. Il faut pourtant établir la filiation historique qui rendra justice aux efforts d'un travailleur modeste, mais doué d'une opiniâtreté d'airain. Un tel métal de volonté était capable de résister et de triompher, dans les diverses phases de la lutte que l'inventeur eut à soutenir contre les idées vieillotes, les opinions toutes faites et sentencieusement formulées, ainsi que contre des intérêts coalisés étroitement unis et bien résolus à empêcher l'avènement d'un rival redoutable.

En 1888, donc, M. Champion, l'inventeur de la pyrotechnie électrique, attaché en qualité d'électricien au Conservatoire national des Arts et Métiers, sous la direction de M. Tresca, eut la première idée de cette nouvelle application de l'électricité. Il la communiqua à M. Masson, le bienveillant sous-directeur de notre établissement scientifique, qui lui conseilla de prendre des brevets d'invention.

Une fois empoigné par la fièvre de création qui ne vous abandonne plus, il se consacra complètement à son invention, quitta le Conservatoire pour commencer cette vie dure d'essais, gravir le calvaire des démarches infructueuses, mais sans se rebuter jamais devant l'indifférence ou le haussement d'épaules significatif.

Ses premiers brevets datent de 1889. Mais depuis l'instant où l'idée avait germé dans son cerveau, une série d'essais faits avec des appareils qu'il confectionnait lui-même de toutes pièces, la conviction s'ancra davantage dans son esprit, qu'il y avait une voie nouvelle à ouvrir dans l'art de l'artificier.

Ses ressources modestes, l'exiguïté de ses moyens d'action ne lui permirent pas d'être prêt pour l'Exposition de Paris de 1889, bien que les projets qu'il avait proposés à MM. Alphand et Bouvard eussent acquis leur encourageante sympathie.

Ce n'est qu'en 1890 que M. Champion put construire, pour le Casino de Paris, qui s'ouvrait rue de Clichy, sa première grande pièce d'artifice électrique.

Disons un mot de l'invention pour la définir sommairement. Elle a pour objet l'application de l'électricité à la production des effets pyrotechniques s'accomplissant au moyen de lignes ou de groupes de lampes à incandescence, d'étincelles voltaïques produites par rupture de courant à un instant et à des points désirés, de lignes d'arcs voltaïques de faible intensité et aussi par la combinaison de ces trois formes sous lesquelles apparaît la lumière donnant ainsi à l'ensemble l'apparence du mouvement. Tous ces effets sont obtenus soit séparément, soit par groupe à l'aide d'un mécanisme qui permet de réaliser toutes les combinaisons chatoyantes des compositions de pièces pyrotechniques ordinaires.

Le système a le grand avantage d'exclure toutes causes d'incendie, étant débarrassé de l'inconvénient grave dû à l'inflammation des matières des feux d'artifice à poudre. Aussi son exhibition a-t-elle pu avoir lieu dans le local clos du Casino de Paris, tous les soirs pendant cent représentations.

Le feu se déclara dans l'établissement, en dehors des heures de spectacle, et dévora tout le matériel du pauvre artificier électricien. Sa fortune, encore une fois, sombrait. Il ne lui fut pas possible de surmonter ses embarras pour se rendre à l'Exposition de Francfort, malgré les propositions qui lui en furent faites.

Le feu d'artifice du Casino comptait deux mille cinq cents lampes de seize bougies, groupées en un ensemble formant des soleils. Le matériel, considérablement augmenté, fut reconstruit, quelques mois après sa destruction, pour le Casino de Boulogne-sur-Mer.

Rien n'est plus curieux et saisissant à la fois que de voir, dans l'obscurité de la nuit, jaillir en fusées, en girandes, en soleils immobiles ou animés de mouvements giratoires simultanément inverses, à révolution simple, double, triple, quadruple, les chrysoprases, les gemmes, les rubis et les feux hyalins constitués par ces milliers de lampes à incandescence. Le spectacle est autrement grandiose que celui des plus puissantes fontaines lumineuses. Aussi la foule haletante ne ménage pas ses acclamations.

M. Champion a proposé à la Direction de l'Exposition de Chicago l'installation d'un immense feu d'artifice devant fonctionner chaque soir pendant toute la durée de l'Exposition.

En dehors de la pièce centrale, figurée dans la planche ci-contre, et dont nous indiquerons la composition tout à l'heure, le feu d'artifice se composera de grandes pièces, au nombre de douze, qui en constitueront les bas-côtés. La nomenclature des parties intégrantes se réduira à la désignation des principaux groupements, savoir : pyramides de soleils, cascades, quadriges de soleils à triple révolution, charmilles, girandoles, girandes, chinoiseries, tourbillons. Toutes

pièces mobiles qui offrent à l'œil charmé du spectateur la vraisemblance, l'imprévu et les colorations variées obtenues par les feux de poudre, avec cette différence que les effets produits par l'électricité peuvent être renouvelés à la volonté de l'opérateur placé devant le clavier d'un jeu d'orgue.

Les touches de ce jeu d'orgue, au lieu de produire des sons, émettent de la lumière. Ces différentes pièces exigeront une quantité de feux variant de trois mille cinq cents à quinze mille lampes à incandescence de dix bougies toutes montées en dérivation.

(*A suivre.*) ÉMILE DIEUDONNÉ.

LA MACHINERIE THÉATRALE

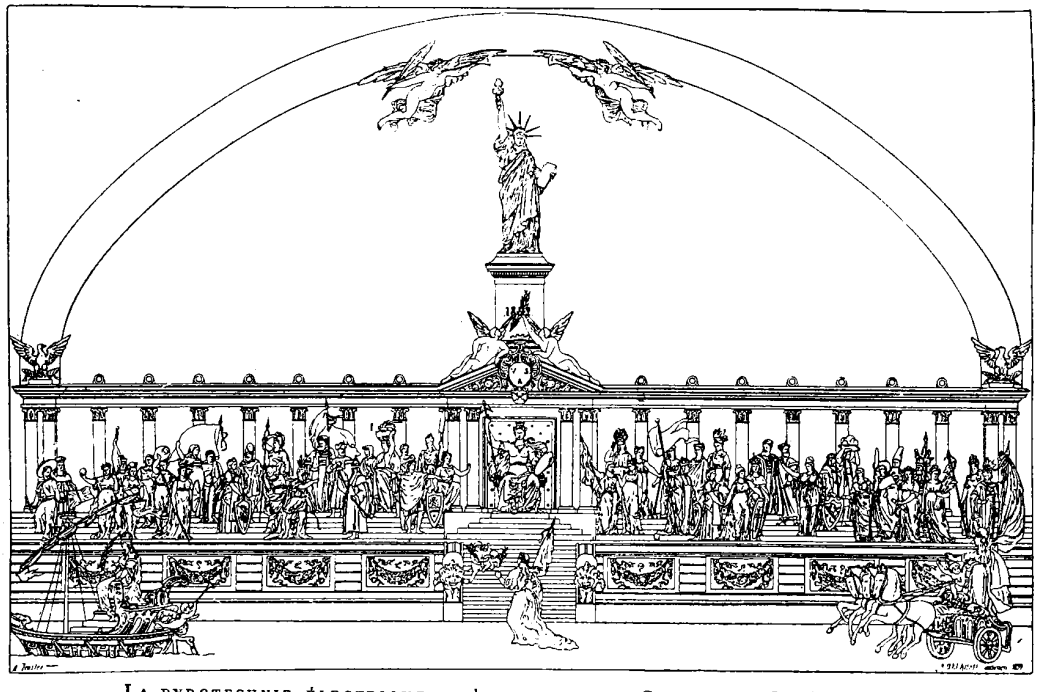
GLOIRES ET APOTHÉOSES

SUITE (1)

Le numéro 2 représente le dessin technique de la charpente qui supporte l'apothéose. Nous reproduisons un fac-similé de cette machinerie.

3° La maquette qui suit représente un champ de bataille avec morts et blessés.

4° Une place de ville.



LA PYROTECHNIE ÉLECTRIQUE A L'EXPOSITION DE CHICAGO. — La pièce centrale.

5° Grand jardin à charmilles taillées, avec colonnes et vasques.

6° Rochers surmontés de fabriques; décor pittoresque. Dans le cul, deux vols de démons.

7° Vue de ville, au premier plan, tribunes chargées de femmes applaudissant et jetant des couronnes.

8° Grand palais avec bûcher enflammé au fond du théâtre.

9° Une armée. A droite et à gauche, des soldats alignés avec éléphants chargés de tour. Au lointain, encore des lignes de troupes. Devant les personnages peints, devaient se placer des comparses. C'est le parti que l'on prend au théâtre, quand on veut représenter une multitude. L'effet est rarement heureux.

10° et 11°. Apothéose très importante. Elle est animée de plusieurs mouvements. Elle descend fermée, montrant six divinités placées sur des nuages. Elle s'avance alors, puis elle s'écarte à droite et à gauche, découvrant un second plan, composé de six figures également. Ce second plan s'écarte, à son tour, découvrant un troisième plan identique, et enfin un quatrième.

Au fond alors, on voit une gloire lointaine, formée de châssis peints, représentant une interminable fuite de diversités aériennes qui se perdent dans l'infini.

Pendant le mouvement d'écartement, les figures nature superposées et très rapprochées, descendent peu à peu, en se séparant. Cette descente verticale, s'ajoutant à la translation horizontale, se transforme en course oblique. Le spectateur subissait l'impression visuelle que produit un objet augmentant dans toutes ses dimensions.

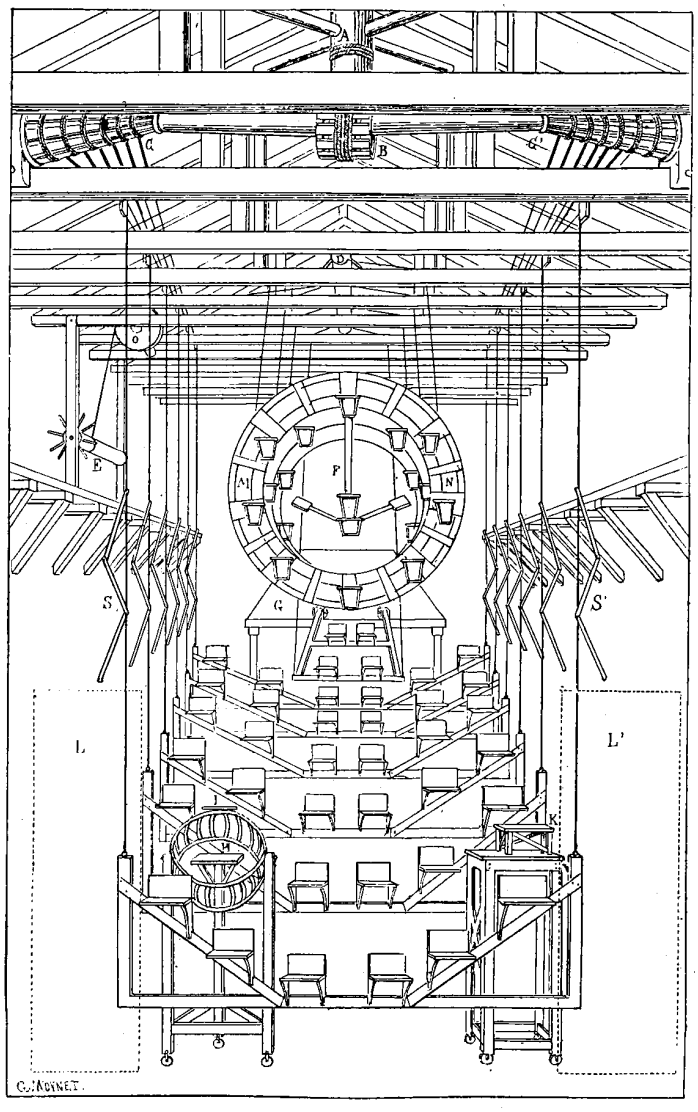
12° La machinerie de cette apothéose, présentée sous deux états, au commencement et à la fin du déploiement.

(1) Voir le n° 279.

13° L'album se termine par un dessin technique reproduisant un appareil d'éclairage, à lampions de cire ou de suif destiné à illuminer par transparence l'équipe d'un double soleil, dont les rayons tournent en sens inverse. Il n'y a pas longtemps que les théâtres de féerie ont renoncé à cet effet, dont la tradition s'est perpétuée assez longtemps, comme on le voit. Les appareils de projections à lentilles, grâce à la lumière électrique, ou à la lumière oxhydrique donnent des résultats plus précis et plus éclatants. Les soleils tournant, les roses, à fourmillement concentrique, appartiennent désormais aux exhibitions fantasmagoriques à qui le théâtre les a abandonnées.

Ce précieux document est complet, comme on le voit. On restituerait, pour la représentation, décors et machines; il est inédit, par surcroît. On comprendra facilement pourquoi nous l'avons choisi, dans le but de démontrer au lecteur comment s'équipaient les gloires et les apothéoses. Venise, au XVIIe siècle, était renommée pour la magnificence de ses spectacles. Cette citation du *Mercure*, en date de juillet 1682, en est une preuve :

« *Andromède*, tragédie de Pierre Corneille, représentée avec magnificence et décorations en 1650, donna une idée des opéras qu'on jouait à Venise, au regard de la magnificence du spectacle. Tarelli, gentilhomme de Padoue, organisa les machines. »



GLOIRES ET APOTHÉOSES. — Construction de la gloire.

Venise, à cette époque, possédait cinq scènes où l'on chantait l'opéra avec accompagnements de danses et de ballets. C'étaient Saint-Jean et Saint-Paul, Saint-Cassiano, Saint-Moïse, Saint-Apollinare et Saint-Sauveur. Sur le théâtre du Saint-Sauveur, Niso Galvani (*I Teatri Musicali de Venezia, nel secolo* XVII; 1878), nous fournit les détails suivants :

« Le théâtre de San-Salvatore le dispute, comme ancienneté, au théâtre de San-Cassiano. L'époque de sa construction est incertaine, mais il existait au début du XVIIe siècle. Il fut construit sur les fondations d'un immeuble incendié qui faisait partie du patrimoine de la noble famille Vendramin di San Fosca.

« Il servit longtemps aux représentations d'une troupe de comédie. En 1622, une compagnie comique, dirigée par un certain Antonio Choffo, s'y produisait devant le public. Trente ans après cette époque, il fut détruit par un incendie, mais il ne tarda pas à être réédifié sous une meilleure forme, aux soins et frais de cette même famille Vendramin, qui pourvut en 1684, à une nouvelle restauration.

« Ce théâtre garda longtemps sa dénomination de San Salvatore, et ce ne fut que par la suite des temps qu'il prit le titre de théâtre Carlo Goldoni, sous lequel il existe encore aujourd'hui. C'est le plus ancien des théâtres vénitiens qui subsistent.

« Après l'incendie de 1661, il fit accueil à l'opéra

en musique, non sans accroître la réputation dont il jouissait. En 1700, il abandonna ce genre, pour revenir exclusivement à la comédie.

« Ce théâtre n'est jamais sorti de la famille de ses premiers possesseurs. Il appartient actuellement à Mme Regina de Marchi, veuve de Domenico Vendramin. »

Niso Galvani cite les noms des auteurs des deux opéras en question.

« *Adone in Cipro;* poésie du Dr Tebaldo Fattorini; vers apostillés de Giannini. Musique de dom Giovanni Legranzi.

« *Germani sul Reno ;* poésie de Giulio Cesare Corradi. Musique de dom Giovanni Legranzi. »

Les livrets ont été imprimés avec figures; quant à la musique, nous ne saurions dire si elle subsiste.

Les dessins qui représentent les détails des machines sont, ainsi que le type ci-joint, figurés en perspective conventionnelle ou cavalière; ils ne sont pas cotés, mais on peut déduire approximativement la dimension de la cage attribuée à la machinerie. Il semblerait que dans l'œuvre la largeur atteignait 14 mètres; la profondeur est plus difficilement appréciable, mais elle était relativement grande. La largeur de cadre devait être de 8 à 9 mètres; c'est la largeur du cadre du Vaudeville, à Paris. A peine s'il restait 2 ou 3 mètres sur les côtés, pour la manœuvre des décors. Les machinistes étaient singulièrement à l'étroit. Il n'y avait qu'un dessous, de la hauteur d'un homme. Le gril est uniquement formé par les entraits de la charpente. Un seul corridor est disposé à droite et à gauche; la saillie de ce corridor est très réduite, car elle porte sur des potences en charpente.

On remarquera que pour déblayer le milieu du cintre les poinçons ont été enlevés, et remplacés de chaque côté par des faux poinçons ou jambettes, ce qui produit une construction assez vicieuse, mais le machiniste devait être sûr de la solidité des entraits.

Une portée de 14 mètres n'a rien d'extraordinaire, surtout à cette époque où l'on disposait de bois d'un fort échantillon.

La première salle du Palais-Royal, à Paris, fut construite par Lemercier, en 1627, sur les ordres du cardinal de Richelieu. Elle offrait la disposition des anciens jeux de paume, beaucoup plus longue que large, et très élevée, la disposition que présentait le théâtre du Saint-Sauveur.

« La charpente du comble était fort remarquée. On admirait surtout huit poutres de 18 à 19 mètres de long, qui supportaient tout le comble. Elles avaient été débitées dans huit chênes d'une grosseur prodigieuse que l'on trouva après bien des recherches, dans la forêt de Moulins. » (Félix Martin. — *Historique des salles de l'Opéra.*)

A Venise, le bois qu'on employait était plutôt le mélèze, qui résiste très bien à l'humidité. Nous rappellerons, en passant, que les entraits de la cathédrale de Messine subsistent encore sans fléchissement appréciable. Ils sont en mélèze, leur portée est de 14 mètres et ils ont été posés au XIe siècle.

Les premiers théâtres construits se composaient de murs se rencontrant à angle droit, et couverts d'une charpente. Là dedans, on organisait la scène et la salle. L'un des premiers ouvrages publiés sur la machinerie, celui de Niccola Sabbatini (*Pratica di fabricar scene e machine ne'scatri* — 1638), nous renseigne sur cette opération.

On divisait le vaste vaisseau en deux portions; dans l'espace attribué à la scène, on passait des sablières, scellées dans les murs de côté, sur ces sablières, on posait un plancher auquel on donnait une pente de 1/20. Cela s'appelait le *palco*. Le vide inférieur servait de dessous. Il était masqué aux yeux du spectateur par le *parapetto*, cloison pleine qui s'élevait un peu au-dessus du palco pour cacher les lampions allumés, qui constituaient la rampe. Sabbatini recommande de ne pas multiplier outre mesure le nombre de ces lampions, pour que la fumée dégagée ne masque pas la vue des acteurs.

De trappes, rues, fausses rues, il n'était question. Les châssis, assemblés en deux morceaux joints par des charnières, se posaient à la main, et tenaient debout, maintenus par l'angle formé, comme des paravents. Pour les équipes du cintre, on s'accrochait où l'on pouvait et, fait notable, on n'usait pas des contrepoids. Sabbatini ne donne qu'un seul exemple de contrepoids, *per far salire la tenda in alto*, pour relever le rideau d'avant-scène. Quant au recueil de dessins dont nous parlons, il est impossible de retrouver la moindre trace de contrepoids. Les manœuvres se font directement, sans allègement, au treuil et au cabestan. Les engins employés ressemblent à ceux qui étaient en usage dans la marine, ce qui ne saurait nous étonner puisqu'il s'agit d'une ville essentiellement maritime.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

SYLVICULTURE

LE CHÊNE-LIÈGE

SUITE ET FIN (1)

Deux pour cent des arbres démasclés périssent d'insolation ou de surabondance d'humidité, s'ils sont trop exposés au soleil ou à la pluie au moment du dépouillement. La fourmi rouge et des insectes, dont les larves seront des ennemis redoutables, déposent leurs œufs dans la « mère » encore tendre; l'air intervient aussi comme une cause d'altération du liège de première tire.

Pour opérer le démasclage et la tire, on fait, avec une hachette, une première incision circulaire horizontale, à la base du tronc, au ras du sol, une seconde à son sommet, à 0m,20 environ au-dessous des branches; on fend l'écorce de haut en bas, verticalement, sur deux points opposés, sans léser le liber sous-jacent. On introduit ensuite dans les fentes le manche de la hachette qui se termine

(1) Voir le nº 279.

en coin, et on soulève, par pesées lentes et successives, l'écorce qui se détache peu à peu du tronc. Les branches, même les plus grosses, ne sont jamais démasclées : cela nuirait à l'arbre.

Si l'on veut enlever l'écorce d'une seule pièce, on ne pratique qu'une incision verticale au lieu de deux, et l'on obtient un cylindre creux appelé « canon ».

Il faudra aplatir ces cylindres ou demi-cylindres d'écorce ; pour cela, ils sont mis en tas et sèchent lentement à l'air pendant six mois.

Livrés au commerce, ils sont vendus au « pas », mesure peu précise du pays qui, pour le liège marchand de première qualité, équivaut à environ $0^m,925$ de largeur, avec une hauteur de vingt-cinq planches sur le devant et vingt-huit sur le derrière, sans compter les fragments intercalés ; il pèse environ 250 kilogrammes et vaut de 230 à 240 francs.

Le liège de deuxième qualité ou « de rebut » doit avoir la même largeur, mais le nombre de planches du devant doit s'élever de trente à trente-deux, et celui des planches ou fragments de derrière peut arriver à trente-huit ; il se paye de 130 à 140 francs.

La vente au poids, qui représente la véritable sincérité commerciale, n'a encore pu malheureusement être substituée à la vente au pas que pour les grandes exploitations, où se trouvent l'outillage et l'agencement nécessaires.

Avant de servir aux différentes fabrications industrielles, l'écorce doit subir plusieurs préparations. Par le « bouillage » et le « raclage », on la débarrasse de la croûte externe rugueuse et épaisse ; après le râclage, le liège de premier choix a perdu 18 pour 100 de son poids, les autres choix perdent de 12 à 15 pour 100.

Pour conjurer les crevasses et les piqûres qui peuvent blesser l'arbre dénudé, on a essayé de le « revêtir » pendant plusieurs mois ; les « surriers » revêtus durant trois mois seulement, c'est-à-dire jusqu'à l'automne, ont donné une écorce moins cassante, plus homogène et plus élastique. Pour cela, on fend le « lard » de haut en bas par deux lignes opposées, dès que l'arbre a été démasclé, et on remet l'écorce en place en faisant aboutir les côtés sur une bande de carton cellulosique destinée à couvrir les parties où l'écorce ne peut se joindre : trois légers fils de fer fixent ensuite l'écorce en haut, au milieu et en bas.

Un procédé qui a donné des résultats très favorables est celui employé par M. Capgrand-Mothes, qui consiste à n'enlever la même année que les deux tiers inférieurs de l'écorce ; le tiers supérieur, resté en place deux ans de plus, acquiert plus d'épaisseur et double de prix.

Autrefois, au lieu de revêtir l'arbre avec l'écorce enlevée, on le couvrait d'un enduit composé de sciure de bois, de fiente de vache, de gélatine et d'eau ; la nouvelle méthode empêche tout aussi bien les altérations du liber et avance d'un an la récolte des écorces sur les arbres déjà démasclés ; ces avantages sont donc indiscutables et il est à souhaiter qu'elle devienne d'un usage général. Il y va en effet de l'intérêt d'une importante industrie, puisque la production du liège — pour la France, l'Espagne, le Portugal, l'Algérie et la Tunisie — s'élève à 540,000 quintaux et doit atteindre 900,000 quintaux, quand les grandes forêts de l'Algérie et de la Tunisie (587,820 hectares) auront été mises en valeur, et que les applications industrielles du liège se multiplient chaque jour.

V.-F. MAISONNEUFVE.

RECETTES UTILES

PATE POUR LES MAINS GERCÉES. — Mélangez 100 grammes de graisse de porc non salée et bien lavée d'abord dans de l'eau ordinaire puis dans de l'eau de roses, avec deux jaunes d'œufs frais et une cuillerée à soupe de miel. Battez le tout et mettez-y assez de farine de seigle ou d'amande pour faire une pâte épaisse dont vous vous enduirez les mains le soir en vous couchant.

CORDES MÉTALLIQUES. — Pour préserver les cordes en fils métalliques placées sous la terre ou sous l'eau, on les enduit d'un mélange bouillant de 35 parties de chaux et de 65 parties de goudron. Celles exposées à l'action de l'air sont recouvertes d'un mélange de graphite et de suif ou bien d'huile de lin et de goudron.

ŒUFS AUX TOMATES. — Choisir 1/2 kilogrammes de de belles tomates, les essuyer, les rompre en morceaux, les mettre dans une casserole, avec persil, céleri, poireaux, oignons et carottes hâchés grossièrement, puis laisser cuire un moment. Passer au tamis en ayant soin qu'il ne reste pas de pulpe. Faire cuire cette sauce avec assaisonnements, poivre, sel, huile d'olive. Quand elle est épaisse, casser les œufs, les uns après les autres, et laisser prendre les blancs fermes. On peut servir ce plat comme entremets ou plat d'entrée.

ROUILLE SUR OBJETS NICKELÉS. — Pour enlever les taches de rouille sur des objets nickelés, graissez la tache avec un peu d'huile, puis au bout de quelques jours frottez-la avec un chiffon humecté d'ammoniaque.

Si la tache n'est pas entièrement partie, appliquez un peu d'acide chlorhydrique dilué et polissez au tripoli.

NETTOYAGE DES MEULES EN ÉMERI. — Lavez-les dans un mélange de un tiers chloroforme et deux tiers alcool ; ce mélange dissout l'huile et la graisse qui peuvent se trouver sur la meule et la laisse propre et nette comme neuve.

LES PLANTES CHEZ SOI. — Le muguet est une des plus jolies plantes de nos bois. Ses fleurs en clochettes, d'une rare blancheur, répandent un parfum exquis.

Il est facile de le cultiver en appartement pour en obtenir une floraison précoce. Si vous voulez avoir des fleurs de muguet en février ou en mars, allez dans la forêt avant la fin de l'automne, choisissez des rhizomes (racines) ayant les bourgeons terminaux les plus gros et les plus développés possible, et revenez vite à la maison, en apportant en même temps de la terre fine des bois et de belle mousse verte.

Vous choisirez des pots de 12 centimètres de diamètre que vous laverez à grande eau (il faut toujours laver soigneusement les pots à fleurs), vous y placerez vos rhizomes de muguet. — on en peut mettre une dizaine dans un pot — et vous les couvrirez de mousse.

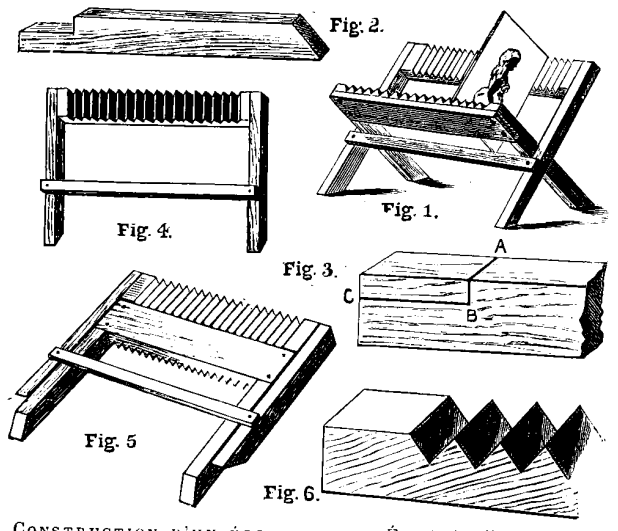
Vous placerez ces pots sous le poêle en brique (*catelles*) et vous veillerez à ce que la mousse reste continuellement humide.

A défaut d'un tel poêle, vous mettrez vos pots à fleurs dans un coin obscur près de la cheminée ou d'un poêle quelconque, mais rien ne vaut la chaleur égale des bons vieux fourneaux d'autrefois.

PETITES INDUSTRIES DU PHOTOGRAPHE

CONSTRUCTION D'UN ÉGOUTTOIR

Un égouttoir-séchoir est non seulement un des accessoires indispensables de tout laboratoire photographique, mais aussi un petit instrument d'une construction facile qui peut, suivant les besoins, être victorieusement menée à bien par tout amateur un peu habile de ses doigts. Il suffit de se procurer quelques morceaux de bois, quelques clous et de savoir manier une scie. La qualité du bois n'a qu'une importance relative. Qu'il soit chêne, hêtre ou sapin, il rendra les mêmes services. On préférera une essence à une autre suivant la durée, la solidité et le luxe que l'on veut donner au petit appareil. D'ordinaire et en vue des commodités du voyage, les égouttoirs-séchoirs affectent une forme pliante de telle sorte qu'ils prennent dans le laboratoire et dans la malle le moins de place possible. Quant aux dimensions elles dépendent de celles des plaques auxquelles on destine l'égouttoir.



CONSTRUCTION D'UN ÉGOUTTOIR. — Égouttoir pliant en bois.

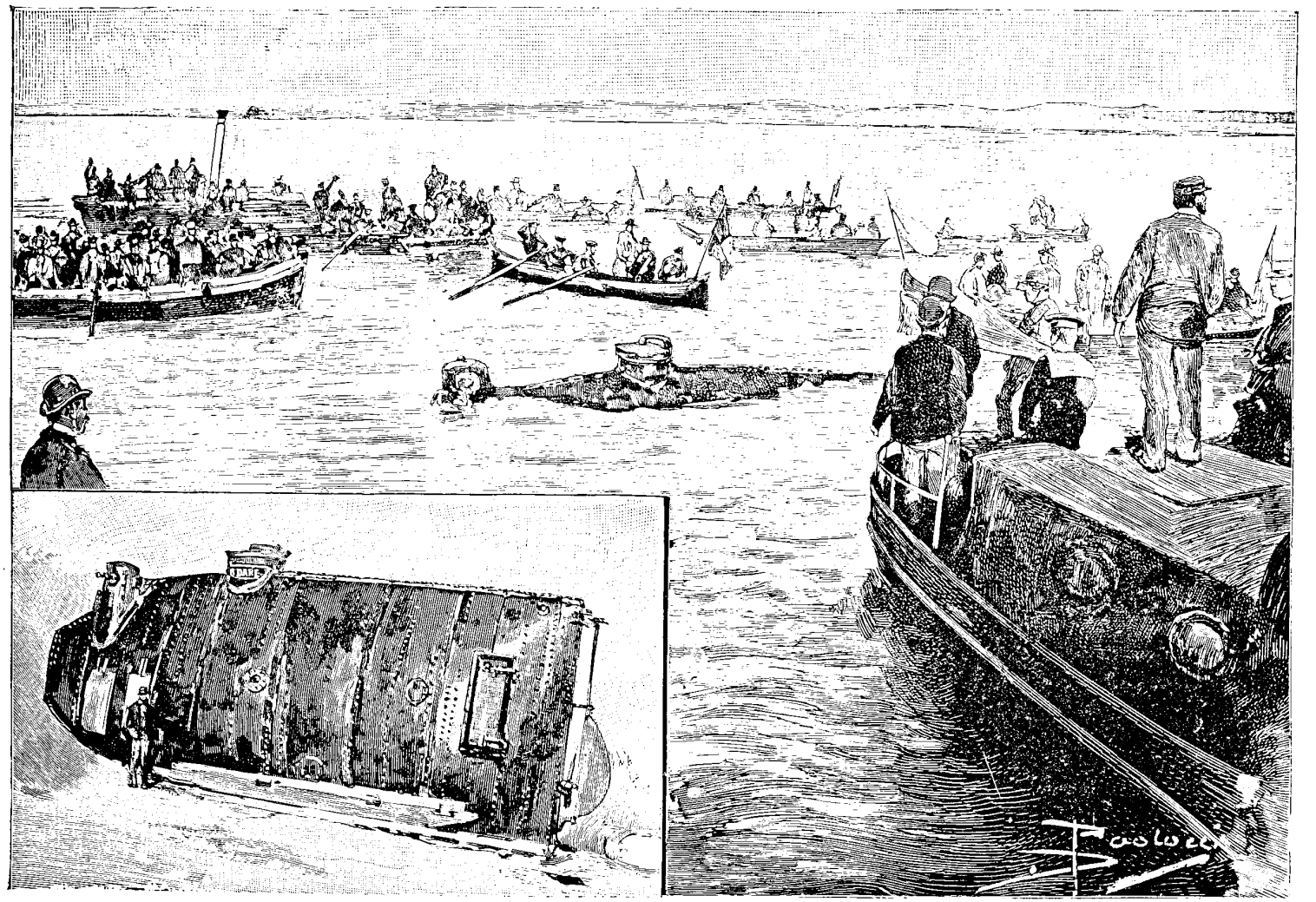
Un simple et rapide coup d'œil jeté sur le dessin ci-contre suffit à indiquer toute la construction. La figure 1 nous montre l'égouttoir-séchoir complet, achevé, tel qu'il doit être et supportant une plaque. La figure 2 représente la forme que l'on doit donner aux quatre pieds de l'appareil. L'extrémité inférieure est coupée en biseau suivant un angle de 45°; l'extrémité supérieure est entaillée afin de permettre la pose ultérieure de la planchette cannelée. Cette entaille se fait par deux traits de scie indiqués par les lignes AB, CB dans la figure 3. La figure 6 nous montre la manière de découper les cannelures dans lesquelles les plaques seront posées. On remarquera que ces cannelures affectent la forme en V et non en U. La première est, en effet, bien préférable à la seconde. Elle permet non seulement une pose plus rapide des plaques, mais encore de les mettre sur l'égouttoir et de les en retirer, sans enlever la gélatine des bords. De plus, quelle que soit l'épaisseur de la plaque, celle-ci entre librement dans la cannelure en V, et l'on sait combien cette épaisseur varie en dépit des vœux exprimés par le Congrès, et au grand mécontentement des malheureux photographes suant sang et eau pour faire entrer deux plaques dans un châssis double.

Pour faire les planchettes cannelées, on les met côte à côte et le même coup de scie entaille les deux planchettes à la fois. On sera sûr de cette façon d'avoir des cannelures opposées bien en face les unes des autres. Chaque planchette fixée est ajustée dans l'entaille du pied et on l'y fixe soit avec des clous, soit avec des vis. Vous obtenez ainsi les deux morceaux complets constituant l'appareil. Croisez alors ces deux morceaux en X de façon que les biseaux des pieds soient parfaitement horizontaux et au point de contact de ces pieds passez un petit écrou.

Pour empêcher l'écartement qui proviendrait fatalement par le poids des plaques, vous clouerez une petite traverse sur les deux pieds les plus écartés comme dans la figure 4. Le concours de cette planchette se trouve nettement indiqué dans la figure 1. En réalité on pourrait la remplacer, dans le cas d'un égouttoir de très petite dimension, par deux taquets mesurant l'épaisseur des deux pieds. L'appareil terminé peut être replié ainsi que l'indique la figure 5. Il tient ainsi qu'on le voit et que je l'ait dit peu de place soit dans le laboratoire soit dans la malle de voyage.

On peut construire un égouttoir également susceptible de rendre de bons services, d'une façon plus simple encore. Il suffit d'enfoncer le long de chacun des petits côtés d'un morceau de bois rectangulaire, trois attaches en fil de laiton et parallèles deux à deux. Elles serviront à maintenir verticalement d'autres fils de laiton recourbés à angles droits et affectant dans leur partie horizontale une forme serpentine. Certes, cet appareil d'une simplicité toute primitive n'aura pas la solidité du premier, cependant, bien construit, il peut être suffisant dans beaucoup de cas, surtout s'il n'a à supporter que des plaques de petites dimensions.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LE BATEAU SOUS-MARIN ABBATI. — 1. Les expériences dans la rade de Civita-Vecchia. — 2. Le bateau sous-marin.

ART NAVAL

LE BATEAU SOUS-MARIN ABBATI

L'imagination de tous les inventeurs est aujourd'hui tournée vers les engins destructeurs. Depuis que l'on a reconnu que le seul moyen d'avoir la paix, d'assurer cette grande fraternité de tous les peuples, était d'être prêt à la guerre, chacun a cherché les procédés les plus sûrs et les plus rapides pour détruire ses semblables. Le résultat est souvent bon, parfois même excellent, car les peuples, se sentant d'égale force, n'osent pas se mesurer, ne sachant lequel succombera après la lutte.

De tous côtés, les engins destructeurs sont inventés, les explosifs succèdent aux explosifs, les canons aux canons. Les marins ont dépassé de beaucoup tous les autres, car ils ont trouvé des armes qui permettent de détruire un bâtiment tout entier, avec l'équipage qu'il porte. Ce semble être là l'apogée de la destruction : la torpille portée sous un cuirassé, et faisant disparaître dans les flots toute une population.

Ce n'est point assez cependant, car pour porter une torpille au flanc d'un navire, il faut risquer quelque chose : la torpille automobile et dirigeable à distance a bien été expérimentée, mais les résultats sont médiocres et sa portée assez faible. Il faut toujours recourir à un bateau de grande vitesse et de petit tonnage, qui puisse, grâce à ces deux qualités, se dissimuler assez pour approcher l'ennemi et lancer dans ses flancs l'engin terrible qui doit le détruire. Chacun sait, par les manœuvres de chaque jour, que ce rôle des torpilleurs n'est point exempt de dangers, et que plus d'un échoue ou perd la presque totalité de son équipage avant d'avoir accompli son œuvre de destruction. L'engin n'était donc pas parfait, il tuait, mais laissait tuer ceux qui l'employaient. Il fallait trouver mieux.

Il fallait trouver aussi un bateau silencieux, invisible, rapide qui permît de porter avec sécurité la mort à l'adversaire. Ce bateau, tous les ingénieurs maritimes l'ont cherché, toutes les imaginations y ont songé, tous les romanciers en ont parlé, c'est un bateau sous-marin.

Dans ce journal même, nous avons à maintes reprises rendu compte des essais faits sur ce sujet, tant en France qu'à l'étranger. Dans ce concours, la France semble tenir le premier rang, puisque seul, parmi tous les autres, le *Goubet* permet d'évoluer sous l'eau avec facilité, et d'y séjourner pendant de longues heures sans la moindre fatigue. Les expériences faites en différentes occasions, ne laissent aucun doute à ce sujet.

Les Italiens viennent, eux aussi, de réaliser un bateau sous-marin, et, le 18 décembre dernier, à Civita-Vecchia, les expériences étaient faites. Si l'on en croit les journaux italiens, elles auraient donné d'excellents résultats.

Ce bateau a été construit à Savone, sur les plans de l'ingénieur Pietro Degli Abbati. Il est tout entier construit en acier malléable : sa longueur est de $8^m,70$; sa hauteur de $3^m,50$, et sa plus grande largeur de $2^m,16$.

Les journaux italiens disent qu'il est pourvu d'une porte d'acier fondu, qui peut s'ouvrir pour livrer passage à un scaphandrier, pourvu d'un appareil spécial. Ce scaphandrier pourra pêcher ou recueillir des trésors enfouis au fond de la mer, même par des profondeurs de 100 mètres. Ce dernier détail nous paraît un peu exagéré, car, à cette profondeur, il faudrait une pression de 10 atmosphères à l'intérieur du vêtement de caoutchouc, pour faire équilibre à la pression de cette masse d'eau. Jusqu'à présent, on n'a jamais fait travailler de plongeurs au delà de 35 mètres de profondeur, et encore, dans ces conditions, faut-il s'adresser à des équipes très entraînées.

Le bateau a une forme toute spéciale, celle d'un immense cétacé. Il est actionné et éclairé au moyen de l'électricité. Sa forme et son mécanisme sont combinés de telle façon, que son immersion s'accomplisse très lentement, tandis qu'il peut émerger avec la plus grande rapidité.

Les expériences ont été faites devant un public très nombreux, composé des plus grandes notabilités scientifiques, et aux applaudissements de toute la foule. Le bateau s'est enfoncé par 20 mètres de profondeur, pour reparaître quelques instants après à la surface de la mer.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

En 1885, MM. Henry frères avaient exposé une plaque photographique au foyer d'une lunette qui suivait le mouvement du ciel, dans les environs de la planète Pallas. Quelle ne fut pas leur surprise en voyant que cette petite planète avait laissé sur le négatif une trace qui décelait sa nature planétaire. L'année suivante l'astronome anglais Roberts recommença l'expérience pour Sapho, elle réussit à merveille. Le 28 novembre 1891, M. Wolff d'Heidelberg appliqua le procédé à la découverte de petites planètes inconnues, il eut un brillant résultat. Depuis lors, on n'emploie plus d'autre méthode pour les discerner au milieu du peuple infini des étoiles.

Les résultats de ce procédé mécanique abrégé sont si brillants, que M. Palisa, qui avait découvert à lui seul quatre-vingt-trois petites planètes, a renoncé à cette magnifique spécialité astronomique. L'astronome qui actuellement tient la corde dans ce genre glorieux de sport est M. Charlois de l'observatoire de Nice, où il prend ses clichés célestes avec la collaboration d'un ciel magnifique.

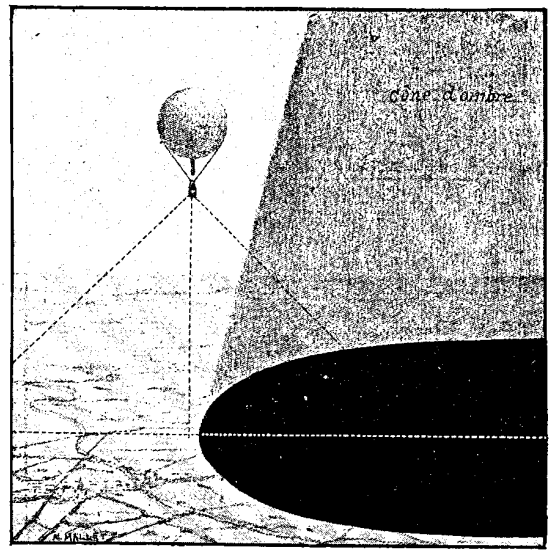
Rien qu'en soixante-douze jours, depuis le 1er jan-

(1) Voir le nº 276.

vier 1893, on a découvert quinze petites planètes; sur ces quinze nouvelles, il n'y en a que quatre dues à M. Wolff, les neuf autres ont été découvertes par M. Charlois. C'est une moyenne d'une par semaine, pour un seul observateur, dans une seule station. Les quatre dernières ont été découvertes en deux nuits, trois dans la nuit du 10 au 11 et une dans la nuit du 11 au 12. Les quatre planètes captées dans un seul coup de filet étaient très voisines les unes des autres. Voilà certainement qui promet!

Dans le courant de l'année 1892 on en avait découvert vingt, chiffre considéré comme énorme. Voici que 1893 semble nous en promettre pour le moins une soixantaine! Où allons-nous?

Cette spécialité astronomique, si séduisante et si fructueuse, n'est pas la seule dans laquelle l'emploi de la photographie semble à la veille de prendre un développement tout à fait inespéré, dans lequel l'imprévu d'Arago a bien certainement la part du lion. Dans une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. Tisserand a montré une autre photographie prise dans des circonstances rappelant celles de la photographie de Pallas. Un astronome américain cherchait à photographier la comète Holme, dont la valeur lumineuse n'est point très grande. Quel ne fut pas son étonnement lorsqu'il vit qu'il avait amené un magnifique bolide, qui avait précisément traversé cette partie de l'horizon, au moment psychologique de la pose pour la comète. L'épreuve est si distincte que l'on voit les explosions produites par les frottements du projectile céleste, sur l'air gelé des hautes régions atmosphériques.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Vue théorique, prise de la nacelle d'un aérostat, du cône d'ombre de l'éclipse totale du 18 avril 1893.

Comme M. Tisserand l'a fait remarquer l'on aurait pu calculer toutes les circonstances de l'apparition, si de deux stations assez éloignées l'une de l'autre on avait braqué deux lunettes photographiques sur le même point du ciel.

Si l'on en croit une communication faite sur les sels de cerium, métal qui, depuis sa découverte, gardait le plus strict incognito, on ne tardera pas à préparer des substances photographiques d'une sensibilité prodigieuse; à l'aide de ce corps si longtemps dédaigné l'on pourra pratiquer la photographie instantanée des lueurs les plus fugitives, des phosphorescences, des nébuleuses, ces lumières si faibles qu'elles se traînent sur les frontières de l'obscurité.

Le cerium a été découvert en 1803 par Berzélius dans un minéral assez commun de Suède où son oxyde est mélangé avec d'autres appartenant à des métaux aussi peu connus. Comme il n'était alors question que de l'heureuse trouvaille de Piazzi, qui avait aperçu Cérès, le grand chimiste d'Upsal plaça son métal sous l'invocation de la planète nouvellement signalée. Le baptême était-il une consécration? Pendant cinquante ans, on ne trouva aucun emploi ni au cerium, ni à ses composés et voilà qu'il semble que l'astronomie, pour des opérations d'une délicatesse inouïe, semble à la veille de faire la gloire de cette conquête chimique si longtemps ignorée.

La planète Saturne qui est en pleine opposition, va sans doute être le but désigné à tous les télescopes astronomiques de la terre. Quel est le disciple d'Uranie qui ne cherchera point à s'illustrer dans la voie si brillamment ouverte par M. Barnard. En voyant que cet illustre Américain est parvenu à ajouter un nouveau membre à la famille de Jupiter, n'est-il point permis de penser que l'on pourra faire une conquête de même nature sur le monde beaucoup plus complexe dont nous essayons de donner une idée. Car celui-ci n'a pas été révélé en quelques semaines lorsqu'on a pour la première fois braqué une lunette sur l'espace infini des cieux. C'est Huyghens qui a ouvert la marche, puis est venu le grand Cassini, après un long intervalle la parole a été donnée à Herschell, enfin le huitième satellite n'a été découvert à Malte par Lassell qu'en 1848. L'exploration du monde de Saturne a demandé près de deux siècles.

Qui sait si la photographie, malgré la faiblesse probable des lunes de Saturne qui ont échappé jusqu'ici, ne fera point encore des siennes.

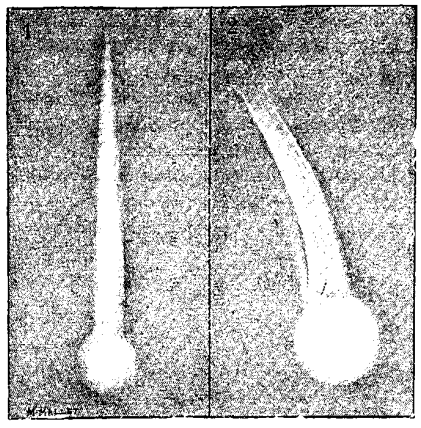
N'est-il pas permis d'avoir à ce sujet, quelque espérance, quelque illusion si l'on veut, quand on voit que les petites planètes de M. Charlois sont de douzième et même de treizième grandeur.

L'éclipse du 16 avril sera totale sur une zone large d'environ 40 kilomètres au fort, et environ cent vingt fois plus longue. Cette bande d'obscurité complète, s'étendra comme nous l'avons dit, en écharpe depuis le Pacifique austral jusqu'aux solitudes saha-

riennes, en passant par le Chili, le Brésil et l'océan Atlantique et le Sénégal. Au minimum, elle n'a pas attiré moins de cinq expéditions astronomiques. Trois sont parties pour l'Amérique australe et deux pour le Sénégal.

Ces dernières surtout sont encombrées d'un volumineux bagage photographique. Celui d'un seul opérateur français remplit trois wagons complets, un bon ballon avec tout ce qu'il faut pour préparer l'hydrogène aurait certainement pesé moins lourd.

Si l'on avait exécuté une ascension en hauteur, un aéronaute aurait pu jouir d'un spectacle inouï, qui l'eût empêché de photographier l'arrivée du cône d'ombre totale, qui marche avec une vitesse de 20 kilomètres par heure. Quel problème et quel spectacle dépassant tout ce qu'on a pu voir de grandiose à la surface de la Terre!



Revue des progrès de l'astronomie.

Variation d'aspect de la comète de Brooks.

1. — Vue prise au zénith. — 2. Vue prise à l'horizon.

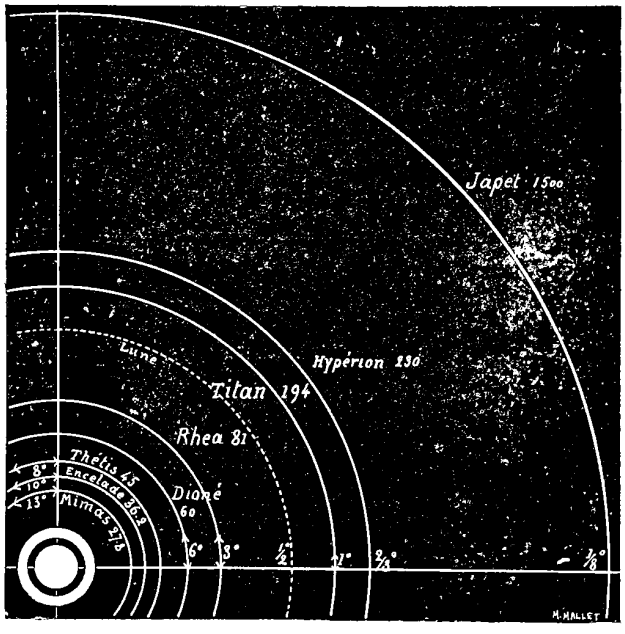
A une altitude de 2,000 à 3,000 mètres, l'aréonaute aurait embrassé un horizon dont le diamètre serait de plus de 200 kilomètres. L'ombre totale de la Lune aurait donc paru comme une énorme tache n'occupant qu'une portion limitée de ce vaste district. N'eut-il pas été facile de tirer plusieurs épreuves de la courbe d'une partie de son bord.

On aurait également analysé l'atmosphère et trouvé peut-être la cause des apparitions extraordinaires occasionnant l'ébahissement de savants un peu trop naïfs, ne se méfiant pas de quelque illusion naturelle dont les ballons expliquent très aisément la nature possible.

En effet, dans l'ascension exécutée le 21 mars, le ballon sonde de M. Hermite s'étant élevé à 15,000 mètres a constaté une température de 50 degrés au dessous de zéro, ce qui donne un démenti à toutes les opinions admises. Il est prouvé que le froid des hautes régions est suffisant pour solidifier l'air et produire au besoin dans les hautes régions atmosphériques des cirrus d'hydrogène.

Nous appellerons également l'attention de nos lecteurs, sur deux dessins pris à un jour de distance de la comète Brooks. Ces changements, qui paraissent considérables, ne sont sans doute dus qu'à une différence de position dans l'atmosphère.

Si la photographie aux sels de cerium n'est pas une chimère et que l'on puisse appliquer aux queues de comète les principes de la photographie instantanée, certainement on en verra bien d'autres. On assistera à ces changements à vue, à ces transformations systématiques que nous avons signalés en 1880 dans notre *Visite à la grande comète*, et qui nous ont confirmé dans l'opinion professée par tant d'astronomes illustres. Comme le disait si bien l'illustre Fontenelle, c'est très probablement par une sorte d'allusion fantasmagorique que les belles visiteuses prennent des barbes et des queues en pénétrant dans notre monde.



Revue des progrès de l'astronomie.

Le monde de Saturne avec la vitesss angulaire de ses différents satellites. (On a figuré la Lune de la Terre avec son mouvement proportionnel.)

Les découvertes faites dans ces derniers temps, sur la constitution de l'atmosphère, ne semblent pas devoir être appelées à exercer une moindre influence sur les transformations radicales, que l'astronomie classique semble à la veille de subir.

En attendant, bénissons la photographie et ses procédés perfectionnés, qui nous permettent d'observer l'immensité céleste sans nous trop fatiguer et de fixer immédiatement les corps que l'on découvre à chaque instant.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LE MIROSAURUS

SUITE ET FIN (1)

A ce moment M. Lissardière entra. Il semblait satisfait de lui-même plus encore qu'à l'ordinaire et, avec une vraie bonhomie pleine de condescendance charmante, il tendit la main à son futur gendre.

Georges était pâle et ses lèvres tremblaient. Son attitude était si embarrassée que M. Lissardière en fut surpris :

« Clotilde va venir; rassurez-vous. »

Mais Georges, au lieu de répondre, prit la malencontreuse *Revue* de tout à l'heure et la retourna en tout sens.

« Avez-vous lu mon article? dit M. Lissardière à Georges.

— Je l'ai lu, répondit Georges.

— Eh bien, vous convient-il ainsi ? »

Georges ne répondit pas. Le professeur fit une grimace de mécontentement.

« Si vous avez des critiques à faire, ne vous gênez pas, mon cher! Cependant vous saurez que toute la presse scientifique a adopté les conclusions de mes recherches de Villeneuve.

— Vous voulez dire nos recherches, » dit Georges hardiment.

L'esprit de révolte soufflait en lui ; une immense indignation le gonflait. Tout le servage, toutes les humiliations de ces derniers mois lui revenaient au cœur. Il se sentait comme transformé. Ce n'est plus son maître et son beau-père, l'illustre professeur, qui est devant lui, mais un rival, un plagiaire qui lui prend ce qu'il y a de plus cher au monde, ce qui est trois fois sacré ; la suprême consolation du savant et de l'artiste, c'est-à-dire l'honneur d'un travail accompli. Ces orgueils d'auteurs ont des profondeurs insondables. Georges, tout à l'heure humble et hésitant, est maintenant provocateur intrépide. Les faibles ont parfois de ces mouvements d'audace.

« Nos recherches, soit, dit M. Lissardière en pinçant les lèvres ; mais, la part n'étant pas égale entre nous puisque c'est moi qui ai donné toutes les idées, il était juste que mon nom seul parût.

— Pouvez-vous dire cela? répondit Georges exaspéré. Et ne savez-vous pas que ce sont mes idées autant que les vôtres? Et même... »

Il s'arrêta.

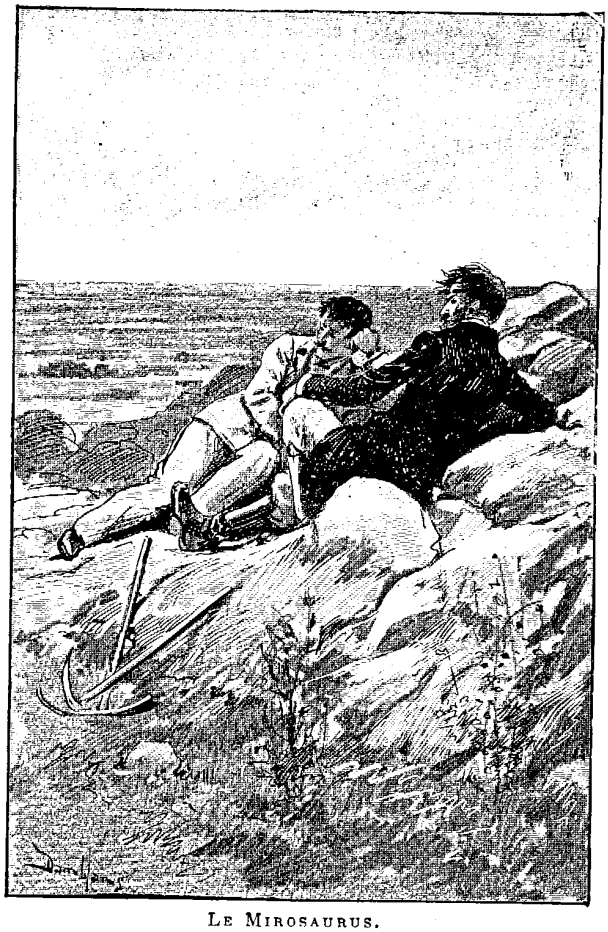
« Eh bien, parlez..., dites..., » répondit M. Lissardière, devenu à son tour pâle et tremblant de colère.

Mais Georges ne disait rien : il cherchait à se maîtriser sans parvenir à arrêter le flot de son indignation, qui montait à gros bouillons dans sa poitrine.

« Le Mirosaurus est-il à vous ou à moi? Vos amis, vos journaux en parlent chaque jour ; mais, à les entendre, il semble que ce soit une découverte de vous ; on affecte d'oublier quel en est l'auteur. Je suis bien peu de chose..., mais enfin...

— Vous êtes un ingrat, interrompit M. Lissardière d'une voix retentissante (car, lui aussi, sentait l'indignation l'étouffer). Qui étiez-vous quand j'ai été vous prendre dans votre village, vous élever jusqu'à moi, vous donner des leçons — ce que je n'ai jamais fait pour personne — vous tirer de l'obscurité où vous étiez enfoui, vous faire connaître aux premiers savants de France, vous donner ma fille, ma bien-aimée Clotilde?... Qui étiez-vous, monsieur Perron?... Et voilà comment vous me récompensez! Non, vraiment, une conduite pareille... Faites-moi des excuses ou je ne vous reverrai de ma vie.

— Des excuses? » s'écria Georges.



LE MIROSAURUS.
Ils sont assis et contemplent la mer. (v. p. 318, col. 2.)

(1) Voir le n° 279.

L'audace de cet homme le consternait. Lui, le spolié, l'asservi, l'écrasé, faire des excuses à son tyran ! Un tel courage est au-dessus de ses forces. Et il reste silencieux.

M. Lissardière se promenait à grands pas dans le salon.

« Ma pauvre fille ! murmura-t-il, ma pauvre fille ! »

L'ingratitude de Georges le confond ; mais, sentant la magnanimité dont il fait preuve vis-à-vis de ce misérable, il s'admire lui-même.

« Tenez, dit-il à Georges après un long silence, vous avez eu un moment d'égarement. Pour ma fille, j'ai pitié de vous et je vous pardonne.

— Monsieur Lissardière ! monsieur Lissardière, » répondit Georges avec une rage contenue.

Mais il ne trouvait rien à dire : la colère l'étouffait.

« Adieu, » dit-il.

Et il sortit.

Que faire maintenant ? Contre M. Lissardière, contre Clotilde même, contre Paris et tous les savants de Paris, il se sent animé d'une haine féroce, inépuisable. Il a agi sans calculer les conséquences de son action. Oui, c'est une rupture ! Oui, c'est la fin de tous les rêves de gloire et d'amour ! Eh bien, peu importe ! Il n'a plus qu'une idée ; c'est de laisser loin de lui, bien loin de lui, cette atmosphère empestée qui, pendant un an, comme un odieux cauchemar, a pesé sur sa vie.

Et alors, comme poussé par une force supérieure, à demi éveillé, à demi endormi, ne résistant plus à sa haine, dédaignant l'opinion du monde, il marche, il monte dans le train qui va partir.

Un tourbillon d'arbres, de maisons, de ponts, passe devant ses yeux, fuyant à toute vitesse. Enfin le train s'arrête. Voici Martinville. Il reconnaît chacun des endroits où s'est passée sa vie, sa bonne vie d'autrefois, la gare, le presbytère, le clocher, la grand'rue ; et, au bout de la grand'rue, de loin, il aperçoit une petite maison blanche. Un dernier effort, et il est arrivé. Il frappe ; personne ne répond. Il frappe plus fort ; une lumière paraît on entend des pas sur le sable.

« Qui est là ? dit une voix mal assurée.

— Dieu soit béni, c'est Frantz ! Frantz ! Frantz ! c'est moi ! »

Et Frantz et Georges sont dans les bras l'un de l'autre.

Quelques jours après, M. Lissardière donnait un grand dîner. Il n'avait jamais été aussi triomphant. On venait de le nommer président d'une grande commission officielle chargée de classer les Archives fossiles de France. C'était cette nomination qu'on célébrait. Au dessert, on prononça le nom de Georges Perron.

« Ne me parlez pas de cet homme ! C'est un ingrat ! » dit M. Lissardière avec une vertueuse indignation.

On sourit ; puis on parla d'autre chose.

Cependant, là-bas, à Martinville, le soleil se couchait, un beau soleil d'octobre qui se perd dans la brume rougeâtre répandue au-dessus de l'Océan, Frantz et Georges fouillent encore la grotte du Mirosaurus. Ils ont une pioche à la main, et de nombreux débris jonchent le sol. C'est Georges qui s'arrête le premier.

« C'est fini, mon pauvre Frantz, il n'y a plus de Mirosaurus.

— Patience, dit le brave Frantz, nous trouverons, nous trouverons.

— Hélas ! ce ne sera plus le même. »

Ils se sont assis et contemplent la mer. Ce spectacle sublime les ravit ; ils n'ont pas besoin de parler pour se comprendre, et, se souvenant des malheurs passés, ils se serrent la main.

Ainsi passe leur vie : nulle peine ne les attriste, nul dissentiment ne les sépare.

Georges ne se soucie plus ni de Clotilde ni du mariage. Il donne ses soins à sa collection de fossiles qui s'enrichit chaque jour. Il a découvert deux Ostrea dont la structure est extrêmement curieuse, et il a envoyé son mémoire à la Société des paléontologistes du Calvados. Les Sociétés de Paris sont trop savantes pour lui, et il craindrait de provoquer quelque autre Lissardière à venir à Martinville.

Le soir, dans la vieille salle à manger aux bahuts de bois, doucement bercé dans son fauteuil, il entend le violon de Frantz qui lui chante les harmonies divines des vieux maîtres. Alors Georges rêve tout éveillé. Il a fait une grande découverte qui a bouleversé la science et ouvert un monde nouveau ; tous les savants de l'Europe viennent admirer son œuvre et écouter ses leçons ; des centaines d'auditeurs sont suspendus à ses lèvres et suivent le développement de sa pensée. Puis la scène change. Un autre rêve aussi beau gonfle son cœur d'orgueil. Il est en Afrique, dans des régions brûlées par un implacable soleil ; il commande une petite troupe de vaillants, il a conquis d'immenses pays inconnus aux autres hommes et il plante en ces régions barbares le drapeau aux trois couleurs. Parfois encore il se voit ministre tout-puissant, réformant les lois, les institutions de la France, renversant les abus, démasquant les hypocrites, confondant les envieux et suivi par une Assemblée frémissante. Souvent aussi c'est une salle de théâtre, brillante de lumières. Les plus jolies femmes de Paris, les actrices les plus séduisantes s'empressent autour de lui ; le rideau se lève, on écoute, on est stupéfait d'admiration ; de frénétiques applaudissements éclatent de toutes parts, et le nom de Georges Perron est accueilli par des cris d'enthousiasme.

Frantz s'est arrêté, la musique se tait, et toutes ces chimères s'envolent. Georges se retrouve à Martinville, Gros-Jean comme devant.

« Quel dommage ! » murmure-t-il.

Et Frantz ne répond rien. Il sait qu'on n'oublie pas la gloire dès qu'on a cru la posséder un jour. Il sait que l'illusion est douce, mais que la réalité est amère.

CHARLES EPHEYRE.

FIN

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 mars 1893.

Séance d'élection. Assistance nombreuse. Les secrétaires perpétuels, en donnant lecture de la correspondance, ne mentionnent aucune communication intéressant le public.

— *L'Année scientifique.* M. Bouquet de La Grye dépose sur le bureau de l'Académie le dernier volume de l'*Année scientifique* de M. Louis Figuier.

Il appelle l'attention de la compagnie sur ce recueil, qui est un exposé annuel des travaux scientifiques, des inventions, des principales applications de la science à l'industrie et aux arts, et rappelle combien ce genre de travaux a puissamment contribué, depuis une trentaine d'années, à la vulgarisation de la science.

— *De l'emploi du ruthénium en anatomie végétale.* La matière colorante minérale découverte par M. Joly, professeur de chimie à l'Ecole normale supérieure, au cours de ses belles recherches sur les composés du ruthénium, était tout indiquée à l'attention des histologistes par la puissance et la richesse de sa coloration, comparable à celle des plus brillantes matières colorantes organiques.

M. L. Mangin, docteur ès sciences, professeur de sciences naturelles au lycée Louis-le-Grand, a pu étudier l'action de cette substance sur les tissus végétaux.

Ce botaniste s'est surtout appliqué à l'étude de l'action de l'oxychlorure ammoniacal de ruthénium ou plus simplement du « rouge de ruthénium » sur les membranes, le mucilage des graines, sur les matières azotées, etc., et s'est servi de ce sel pour colorer les préparations qu'il étudiait au microscope. Les résultats ont été d'une merveilleuse netteté.

En somme, en limitant ses observations aux diverses substances qui forment la membrane, M. Mangin s'est rendu compte que le rouge de ruthénium est le meilleur réactif des composés pectiques qui sont toujours associés à la cellulose dans les jeunes tissus et dans les tissus adultes que l'imprégnation de matières étrangères n'a pas modifiés ; c'est aussi le seul réactif connu pour les produits de transformation des composés pectiques, c'est-à-dire la plupart des gommes et des mucilages.

Tout porte à croire que les résultats signalés par M. Mangin seront tout aussi remarquables dans l'étude de l'histologie animale.

— *Chimie.* Comme suite à ses recherches sur le coton au sublimé, recherches qui offrent un intérêt tout particulier en raison de l'usage fréquent que l'on fait de cette substance en chirurgie, M. Léo Vignon, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lyon, adresse à l'Académie, par l'entremise de M. A. Gauthier, un mémoire sur l'action du coton sur le sublimé absorbé en solutions étendues.

M. Léo Vignon tire, en substance, de son travail, les conclusions suivantes :

1° Le coton blanchi plongé dans des solutions étendues de sublimé fixe de l'oxyde mercurique en excès par rapport à l'acide chlorhydrique ;

2° Ce coton séché à la température ordinaire, puis immergé dans l'eau après quelques jours, ne cède qu'une fraction de son mercure à l'état de sublimé ; il conserve de l'oxyde mercurique et du calomel insolubles. Le calomel prend naissance par la réaction de l'oxyde et du chlorure mercurique, tandis que la cellulose est transformée en oxycellulose ;

3° Par l'action d'une température de 60° pendant quelques heures, le chlorure et l'oxyde mercurique diminuent et le calomel augmente. Cette action s'effectue à la température ordinaire, sous la seule influence du temps. Elle peut entraîner l'insolubilité complète du mercure.

M. Léo Vignon se propose d'examiner prochainement les conditions théoriques à observer pour la préparation du coton au sublimé, si toutefois cette préparation peut être rendue possible d'une manière durable.

M. Henri Moissan présente ses recherches sur la préparation du graphite foisonnant. On sait, en effet, que certains graphites de la nature ont la propriété d'augmenter considérablement de volume lorsqu'on les chauffe sur une lame de platine après les avoir traités par l'acide azotique. M. Moissan a pu préparer ce graphite pour la première fois dans différentes conditions et, en particulier, en saturant de carbone du platine maintenu en fusion dans le four électrique. Après le traitement par l'eau régale, il reste le graphite foisonnant dont M. Moissan a étudié les propriétés.

— *Les lapins diabétiques.* M. Chauveau annonce que M. Hédon, de Montpellier, vient de réussir à rendre le lapin diabétique en détruisant le pancréas par la méthode de Claude Bernard, c'est-à-dire par l'injection d'huile d'olive dans le canal excréteur. C'est, dit-il, un progrès qui permet aux physiologistes de se procurer en peu de temps, par une opération simple et sans gravité, un grand nombre d'animaux diabétiques.

— *Le déboisement et l'hygiène publique.* Dans une note analysée par M. Verneuil, M. le Dr Jeannel propose, vu l'impuissance avérée de la loi du 4 avril 1882 et l'insuffisance des ressources budgétaires, de faire appel au concours de tous et d'organiser en France une institution analogue à l'« Arborday » américain afin de mettre un terme au déboisement et d'accélérer le reboisement des départements montagneux.

— *Élection. — Présentations.* L'Académie a élu correspondant étranger (section de chimie), sir H. Roscoe, par 28 voix contre 17 accordées à M. Cannizzaro, de Rome.

Sir H. Roscoe est le savant chimiste anglais bien connu par ses travaux sur le vanadium.

L'Académie, chargée de présenter à l'assentiment du ministre une liste des candidats à la chaire de minéralogie vacante au Muséum d'histoire naturelle, en remplacement de M. des Cloizeaux, a présenté : en première ligne, M. Lacroix, préparateur au Collège de France ; en deuxième ligne, M. Jeannetaz, assistant au Muséum.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Nouvel alliage blanc. — M. Cowles a déterminé la composition d'un *bronze d'argent* qui serait destiné à remplacer le maillechort et qui peut s'obtenir en tiges, en feuilles ou en fil :

Manganèse	18.00
Aluminium	1,20
Silicium	5,00
Zinc	13,00
Cuivre	67,50

La réduction du manganèse, très difficile par les procédés ordinaires, serait obtenue économiquement avec le four électrique : l'introduction d'une petite quantité d'aluminium écarte les difficultés que présente la fonte du bronze pur de manganèse, tout en rendant l'alliage beaucoup moins attaquable que le maillechort ou la nickeline.

La résistance électrique du bronze d'argent aurait été trouvée plus considérable que celle du maillechort.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LA CORBEILLE DE SYLVIES

Les premiers rayons du soleil ont fondu les neiges de l'hiver; voici les beaux jours et déjà les cloches de Pâques ont lancé dans l'air leurs joyeux carillons.

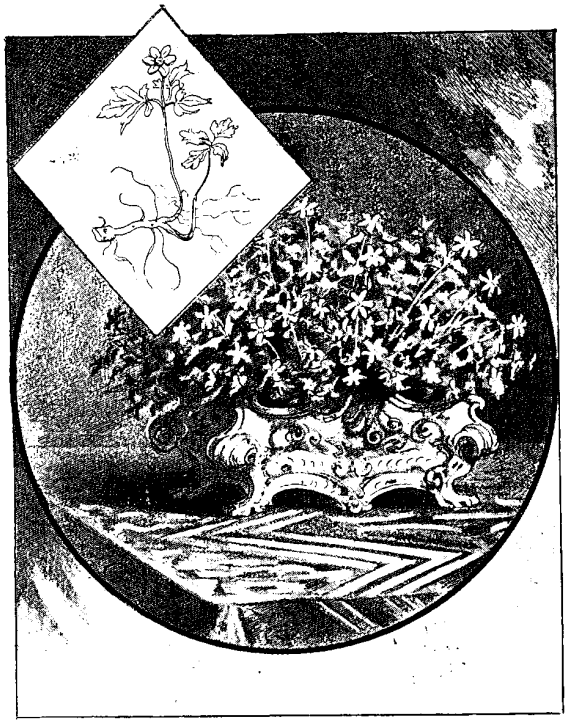
Les grandes courses dans les bois ont, à cette époque de l'année, un très grand charme; d'abord parce que la température peu élevée dispose à la marche, puis parce que les fleurs, encore rares, sans avoir tout l'éclat, toute la richesse des productions de l'été, ont une grâce toute particulière.

Parmi ces fleurs de premier printemps, vous ne pouvez manquer de rencontrer la charmante sylvie; elle est commune dans les bois de toute la France, où elle forme, par places, de véritables pelouses, et l'on ne peut faire quelques pas à Saint-Cloud, à Meudon, ou même au bois de Boulogne sans apercevoir ses blanches corolles, si serrées en certains points, qu'elles donnent l'illusion de la neige à laquelle nos yeux sont encore habitués.

Cette gracieuse plante appartient à la même famille que le bouton d'or, celle des Renonculacées, qui comprend un grand nombre de plantes dangereuses. La sylvie n'est heureusement pas dans ce cas; malgré cela, il ne serait pas prudent de tenir dans la bouche, pendant trop longtemps, ses tiges qui laissent échapper un suc légèrement âcre.

C'est une anémone, l'anémone des bois (*anemone nemorosa*); on l'appelle aussi, dans certaines régions, *fleur du vendredi saint*, pour une raison analogue à celle qui a fait donner, dans l'Ouest, le nom *fleurs de la Pentecôte*, à certaines espèces d'iris très communes au bord de la mer.

La tige de la sylvie ne porte qu'une fleur, formée de six pétales blancs, souvent un peu violacés à l'extérieur. On ne distingue pas de calice, mais au-dessous de la fleur on trouve toujours trois feuilles finement découpées, formant une collerette (*involucre*), qui entourait la fleur dans son bouton.



La corbeille de sylvies.

En arrachant la plante avec précaution, on amène à l'air une sorte de racine assez grosse d'où partent des radicelles; cette prétendue racine n'est autre chose qu'une tige souterraine ou rhizome, car à son extrémité se trouve un bourgeon qui passera l'hiver sur le sol, et, au printemps suivant, donnera une tige aérienne et sa fleur unique. (Voir la figure en haut et à gauche.)

On fait, avec les sylvies, de charmants bouquets dans lesquels on ne sait ce qu'on doit le plus admirer, ou des belles feuilles gracieusement découpées, et d'un vert superbe, ou des délicates corolles blanches tachetées de jaune en leur milieu, par les multiples étamines.

Mais un bouquet est bien vite fané, et si l'on tient à conserver longtemps un souvenir de cette première excursion du printemps, il faut opérer comme nous allons l'indiquer.

On arrache les anémones avec leur tige souterraine tout entière, ce qui ne présente aucune difficulté en tirant un peu obliquement sur la plante. Celles qui se casseraient au ras du sol pendant cette opération doivent être rejetées. On choisira les fleurs qui sont encore en bouton, et on joindra à ce gros bouquet un beau paquet de mousse bien fraîche, qu'on trouvera sans beaucoup chercher.

Au retour de l'excursion, on dispose les plantes dans une jardinière à bords peu élevés, de façon que les tiges souterraines soient toutes appliquées contre le fond, et comme les tiges un peu fanées par le voyage baissent tristement la tête, on les maintient avec la mousse et l'on arrose légèrement. Les arrosages sont renouvelés tous les deux ou trois jours, et, quand il fera un rayon de soleil et que le vent ne sera pas trop fort, on portera la jardinière sur une fenêtre.

Ces fleurs délicates pourront ainsi se conserver fraîches pendant un mois et plus; rien ne leur manque, en effet : d'une part, on leur fournit l'humidité nécessaire, d'autre part elles mangent les réserves qu'elles avaient placées dans leur rhizome, en prévision d'un prochain hiver.

Cette charmante corbeille de sylvies sera un ornement tout aussi gracieux qu'une jardinière garnie de fleurs d'un grand prix achetées chez l'horticulteur. Elle présente même, sur cette dernière, plus d'un avantage; d'abord elle ne coûte rien, ce qui, par le temps qui court, n'est pas à dédaigner; puis son arrangement est notre œuvre, et les compliments qu'on en fera chatouilleront agréablement notre vanité; enfin, sa confection nous aura procuré une longue promenade dans les bois, c'est-à-dire à la fois du plaisir et de la santé.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

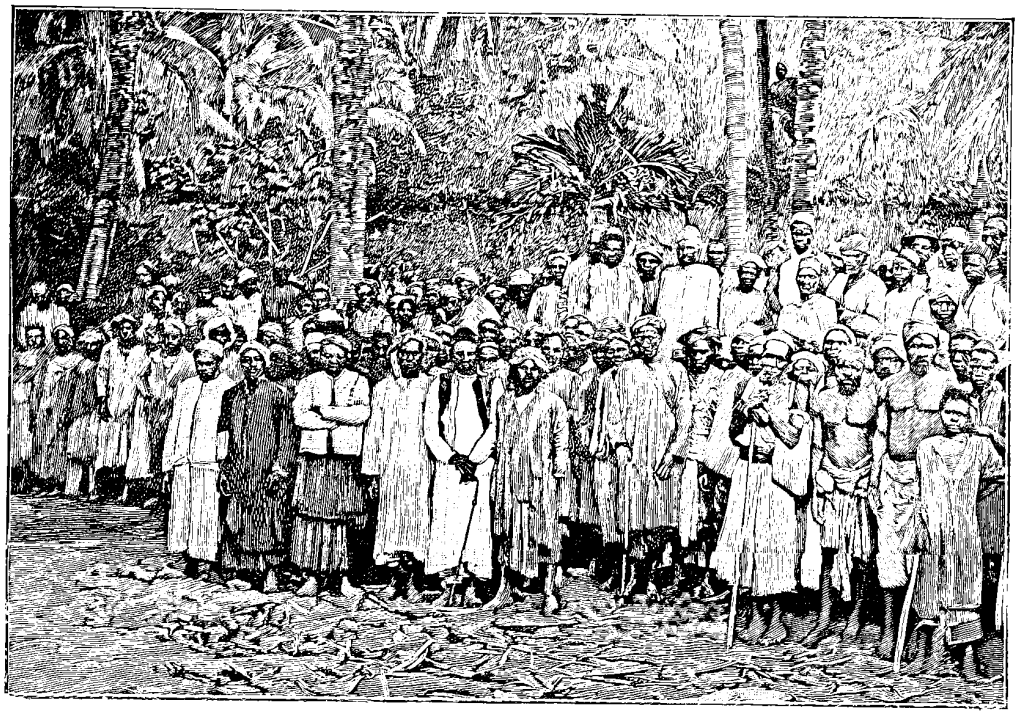
GÉOGRAPHIE

LES ILES COMORES

ET LEURS HABITANTS

L'archipel des Comores s'étend entre la partie nord-ouest de l'île de Madagascar et la côte orientale d'Afrique sur une longueur de 245 kilomètres. Il se compose de quatre îles principales : Mayotte, la plus rapprochée de Madagascar, Anjouan, Mohéli, la plus petite des quatre, et Ngaziya ou la Grande Comore.

Ce fut un Hollandais, Cornelius Houttmann, qui, en 1598, aborda le premier aux îles Comores, cependant l'archipel fut baptisé par les Portugais, qui donnèrent à ce groupe d'îles le nom d'*Ilhas do Comoro*. Les Comores furent dès lors visitées par les navigateurs qui se rendaient aux Indes en passant par le canal de Mozambique, elles restèrent pourtant peu connues, et l'île de Mayotte, en particulier, était encore presque ignorée des Européens au milieu du XIXe siècle. Vers 1840, un navire de guerre français



LES ILES COMORES. — Habitants d'Anjouan.

ayant fait relâche à Mayotte, le commandant de ce navire fut frappé de l'excellente situation maritime de l'île; peu après, à la suite de négociations engagées avec le sultan de Mayotte, Adrian Souli, celui-ci consentait à céder à la France, par le traité du 25 avril 1841, l'île de Mayotte, moyennant une rente viagère de 5,000 francs. En 1885, des guerres intestines désolaient Anjouan et les îles voisines, la France dut intervenir, et le traité du 21 avril 1886 plaça tout l'archipel des Comores sous notre protectorat.

Si l'île de Mayotte n'est point la plus grande des Comores, elle est certainement la plus intéressante et la plus importante à tous points de vue; sa direction générale est nord-ouest sud-est, elle a 40 kilomètres dans sa grande dimension, et 350 km² de superficie; une ceinture de récifs l'entoure de toutes parts, laissant cependant des passages suffisants pour permettre aux plus grands navires de s'approcher de l'île; de cette façon, Mayotte semble s'élever au milieu d'un lac aux eaux toujours tranquilles. Dans l'espace compris entre les récifs et l'île se trouvent plusieurs îlots; les principaux sont à l'est : ce sont ceux de Pamanzi et Dzaoudzi, réunis entre eux par une étroite chaussée. C'est à Dzaoudzi que résidait l'ancien sultan Adrian Souli, c'est là encore qu'habite le représentant de la France.

Cet îlot constitue en effet une excellente position stratégique, il est en outre assez salubre, mais de même que Pamanzi, il manque absolument d'eau potable et on est forcé d'aller s'approvisionner à Mayotte.

Une chaîne de montagnes traverse l'île de Mayotte dans toute sa longueur, les sommets principaux sont le Mavegani et le Mouraniombé, ils ne dépassent pas 600 mètres. Dans la partie nord de l'île se trouve un ancien cratère devenu un lac dont les eaux sont en

communication avec la mer. Plusieurs petits cours d'eau et ruisseaux issus des montagnes divisent les parties basses de l'île en autant de vallées. Ce sont les terrains fertiles de Mayotte, où la couche de terre végétale atteint parfois une profondeur de 15 mètres; malheureusement les montagnes, qui, dans leurs parties élevées, sont absolument arides, occupent presque les 3/4 de la superficie totale de l'île.

La partie fertile de Mayotte a été bien utilisée, on y cultive activement la canne à sucre, et par suite la fabrication du rhum a pris dans l'île une grande importance. La France importe peu à Mayotte, mais elle en reçoit du rhum, du sucre et de la vanille. Le port de l'île est Dzaoudzi. Il y a à Msapéré un marché fréquenté surtout par des Indous qui y écoulent des marchandises qu'ils font venir de Zanzibar et des Indes.

La température moyenne à Mayotte est 27°5. On y distingue deux saisons qui se caractérisent plutôt par la différence d'humidité que par la différence de chaleur. La saison des pluies commence fin octobre pour finir au mois d'avril; il tombe durant ce temps, de 2m,85 à 3 mètres de pluie. C'est la période de l'année la plus funeste aux Européens qui résident aux Comores. De même qu'à Madagascar la fièvre paludéenne sévit à Mayotte, elle y a une forme intermittente, dans laquelle les accès pernicieux ne sont pas très fréquents.

Ngaziya ou la Grande Comore a 66 kilomètres sur 24; ses côtes sont d'un accès très difficile. Au centre de l'île se trouve un volcan qui était encore actif en 1865. Anjouan a 40 kilomètres de longueur sur 30 de largeur, l'île est arrosée par un grand nombre de petites rivières qui descendent de montagnes boisées. Il y a à Anjouan trois villes dont les maisons sont bâties en pierre.

La population des îles Comores se compose d'éléments très distincts; mais, on trouve encore à Mayotte des aborigènes, ce sont les Mahoris. Malheureusement le type primitif de la race a dû être profondément modifié : en effet, la majeure partie de la population des Comores est, à l'heure actuelle, composée d'Arabes, de Malgaches, de Hovas, d'Africains et même de quelques Indous. Il est résulté des unions de ces divers individus avec les naturels du pays un type indigène proprement dit. L'habitant des Comores a le teint jaunâtre, les cheveux crépus, la barbe rare, il est de haute taille et d'apparence robuste, les lèvres sont épaisses, le nez un peu arqué, le front haut mais fuyant. Dans chaque île, d'ailleurs, il est une race qui prédomine : à Anjouan, ce sont les Arabes; à Mohili, ce sont les Hovas qui occupent l'île depuis 1828.

La langue la plus usitée aux Comores est le souahéli, idiome de la côte d'Afrique auquel sont adaptés les caractères arabes; les habitants des campagnes se servent d'un patois qui est un mélange de souahéli et de malgache; seuls quelques individus des classes élevées de la population parlent l'arabe. La religion la plus en honneur aux Comores est l'islamisme.

GEORGES BOREL.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES INONDATIONS DE LA GARONNE

La Garonne est, de tous les grands cours d'eau de France, l'un des plus fréquemment sujets à de terribles débordements. Les inondations ne s'y font pas sentir, il est vrai, dans toute l'étendue de son cours, des Pyrénées à l'Océan; la partie de la Garonne qui soit vraiment submersible s'étend du point où elle commence à couler en plaine, vers Saint-Gaudens, jusqu'à celui où elle rencontre le flux et le reflux de la mer, vers Langon, et au plus vers Cadillac et Langoiran. Les causes qui expliquent la fréquence de ces cataclysmes, pour la Garonne, sont l'accumulation des neiges sur les montagnes des Pyrénées, desquelles descend ce fleuve; l'apparition, surtout au printemps et en été, des vents de sud et sud-ouest, qui favorisent la fonte rapide de ces neiges, et enfin les longues pluies qui tombent sur l'étendue du bassin de la Garonne.

La Garonne sort de terre au pied des montagnes les plus élevées et les plus neigeuses des Pyrénées centrales, et elle est grossie par tous les torrents qui en descendent. Dans cette région sont les monts Maudits, le groupe culminant de la chaîne. Là, le pic d'Aneto, le plus haut de tous, atteint 3,404 mètres; il dépasse de 676 mètres la ligne des neiges éternelles. L'énorme quantité de neige accumulée sur ce massif forme une réserve d'eau qui alimente utilement le fleuve, mais qui aussi peut le faire déborder si les neiges sont précipitées à un moment où les besoins du fleuve ne le nécessitent pas. Les eaux s'écroulent comme des avalanches sur les rapides escarpements pyrénéens, constitués par des terrains imperméables.

Ce sont les vents du sud qui font fondre les neiges des Pyrénées, surtout lorsqu'ils soufflent au printemps. On a constaté que les vents du sud étaient dominants au moment des plus grandes inondations et que celles-ci succédaient souvent à d'abondantes chutes de neige. Heureusement, les vents du sud ne sont pas, il s'en faut de beaucoup, les plus fréquents dans le bassin de la Garonne. A mesure que l'on s'avance vers le sud, les Pyrénées forment une sorte de barrière qui arrête ces vents; ce sont les vents d'ouest qui deviennent alors prédominants. M. Ch. Martins a établi la proportion des vents des diverses régions qui soufflent à Toulouse; sur 1,000, les vents de la région de l'ouest soufflent 478 fois, ceux de l'est 333 fois, ceux du nord 102 fois, et ceux du sud 87 fois seulement.

Lorsque le vent tiède du sud, qui fait fondre les neiges, se fait sentir au printemps, au moment même où tombent les premières pluies chaudes de l'année, le volume d'eau dont le fleuve est subitement accru est tellement considérable que celui-ci ne peut plus le contenir. A Toulouse, la Garonne débite, en temps ordinaire, 150 mètres cubes d'eau par seconde; dans les crues, ce sont des milliers de mètres cubes qu'elle

entraîne. Le lit est peu profond, plus profond cependant que celui de la Loire, et les berges, presque partout sans consistance, sont facilement entraînées par les eaux. C'est surtout dans la plaine de Toulouse que les eaux peuvent librement se répandre sur les campagnes et causer le plus de désastres. C'est dans cette région, d'ailleurs, qu'ont eu lieu les plus fortes inondations.

« A une époque antérieure aux âges historiques, dit M. Reclus, des lacs, espacés de distance en distance, servaient de réservoirs aux eaux débordées et réglaient les allures du fleuve. » Mais ces lacs, qui étaient pour la Garonne ce qu'est le lac de Constance pour le Rhin, et le Léman pour le Rhône, se sont comblés depuis ; aussi les crues sont-elles devenues plus soudaines et plus dangereuses.

Les plus anciennes inondations de la Garonne dont le souvenir ait été sûrement conservé remontent au XVe siècle ; il y en eut en 1430, 1435, 1599, 1618, 1652. En 1712, l'inondation avait atteint sa plus grande hauteur le 11 juin ; on allait en bateau dans la plupart des rues d'Agen. L'inondation de 1770 fut l'une des plus terribles ; elle eut lieu en avril. L'eau monta à Agen plus haut qu'en 1712. A Toulouse, la hauteur de la crue fut de 7m,36. Les pertes causées par cette inondation n'ont peut-être pas été très exactement appréciées ; cependant, on peut dire que, d'après les documents de l'époque, 117 paroisses avaient été submergées ; 2,589 animaux auraient été noyés, sur lesquels 1,225 bœufs, 102 chevaux, 1,173 brebis.

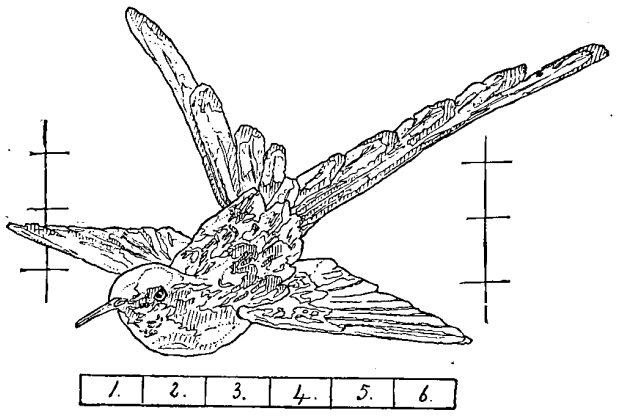
De nouvelles inondations eurent lieu en 1802, 1827, 1835, 1843, 1856. Ces deux dernières furent assez importantes ; mais l'inondation la plus désastreuse des trois derniers siècles est celle de 1875. La hauteur de la crue a été, à Toulouse, de 7m,90. L'eau s'est élevée dans quelques endroits de plus de 13 mètres au-dessus de l'étiage. Le faubourg Saint-Cyprien, à Toulouse, qui comptait 20,000 habitants, a été entièrement rasé et dévasté, des ponts ont été emportés par la violence des eaux, 7,000 maisons ont été renversées, et les pertes ont pu être estimées à 85 millions de francs. Depuis cette époque, le dernier débordement notable de la Garonne s'est produit en février 1879 ; la hauteur était, à l'échelle de Langon, de 11m,68, et à celle de Bordeaux de 6m,57. Il est à remarquer qu'à mesure qu'on approche de la mer, les hauteurs observées sont en relation avec les marées ; ainsi, à Bordeaux, les chiffres ont été plus élevés avec les crues de 1843, 1856 et 1879, qui coïncidaient avec des marées de syzygie, qu'avec la crue de 1875, quoique plus forte, parce qu'elle coïncidait avec une marée de morte eau de solstice.

GUSTAVE REGELSPERGER.

LA SCIENCE DE L'IMPRESSION

LA CHROMOLITHOGRAPHIE

La chromolithographie permet de reproduire, au moyen de la lithographie, des dessins en couleur plus ou moins compliqués et d'en donner un nombre d'exemplaires à peu près illimité. La première chose à décider, avant d'entreprendre ce travail, est le nombre des couleurs que l'on compte employer, nombre qui doit être aussi restreint que possible. Il faut en effet savoir tout d'abord se rendre compte des teintes qui pourront être obtenues par la superposition de deux ou plusieurs couleurs simples et agir en conséquence pour ne garder que les couleurs absolument nécessaires. On arrivera ordinairement à en réduire considérablement le nombre ; deux ou trois suffiront le plus habituellement pour rendre les différentes teintes d'un tableau, même très compliqué.

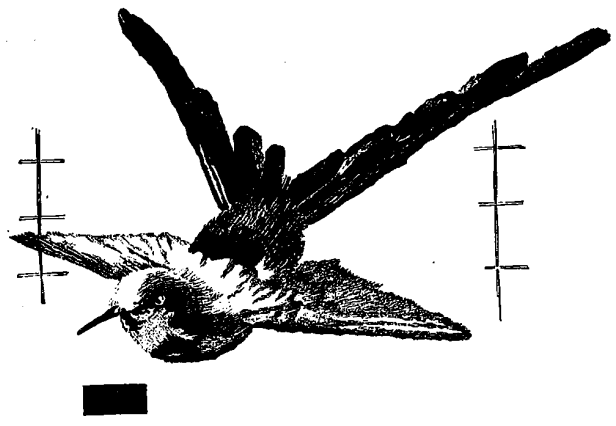


LA CHROMOLITHOGRAPHIE. — Fig. 1. Cliché du trait.

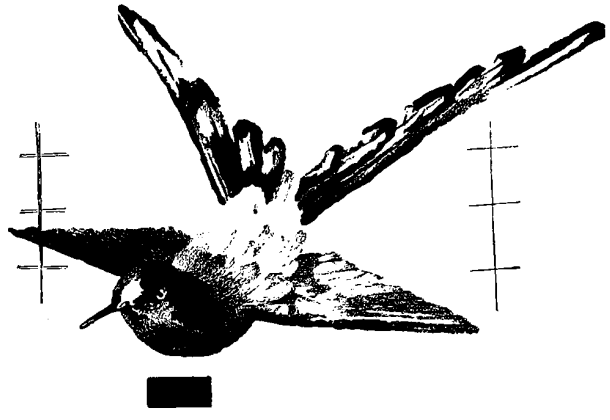
Il faut commencer par faire un calque très soigneux du dessin à reproduire, sur papier végétal transparent, au moyen de l'encre lithographique. Comme ce papier se rétracte ou se détend suivant son état de sécheresse ou d'humidité, il faudra avoir soin de terminer ce calque en une seule séance de façon à éviter de trop grandes variations hygrométriques. De plus, bien entendu, pour éviter tout déplacement, on aura eu soin de coller les coins sur le dessin à reproduire. Le dessinateur doit tracer toutes les lignes du dessin et en indiquer les différentes couleurs en traits pleins et assez fins tandis que les contours même seront plus épais et plus forts que les autres si bien qu'on les puisse facilement distinguer l'un de l'autre. Les variétés d'une même couleur, les lumières, les ombres seront indiquées en lignes ponctuées. Six petits carrés seront ensuite dessinés au bas du calque et trois croix placées de chaque côté pour servir de repères. Une seule croix suffirait à la rigueur, mais il est d'habitude d'en mettre trois ou même plus. La figure 1 est le fac-similé du calque d'un colibri.

lorsqu'il est complètement terminé. Comme il est impossible, dans la *Science illustrée* de donner des épreuves coloriées, je prierai les lecteurs d'accepter comme illustrations de l'article les diagrammes ci-joints qui représentent, tirés en noir, les différentes épreuves en couleur faites d'après une aquarelle représentant un colibri.

Les croix ou repères permettent à l'imprimeur de superposer exactement les différentes couleurs; ils seront reproduits à l'encre lithographique sur chaque pierre. Les impositions successives sont ensuite repérées au moyen d'aiguilles; supposons en effet, qu'on ait pris épreuve de la première couleur, qui est toujours le jaune. L'imprimeur a eu soin, sur les pierres, de percer d'un petit trou les croix centrales; quand la feuille de papier est bien appliquée sur cette pierre il enfonce une aiguille dans ces trous. Quand il va reporter la feuille de papier sur la seconde pierre, celle qui doit donner le bleu, il s'arrangera de façon que les trous du papier et de la pierre coïncident et il s'en assurera en les traversant simultanément de son aiguille. L'aiguille est ensuite enlevée, mais le papier est en place et la superposition des couleurs se fera d'une façon exacte. Ce travail de repérage n'est d'ailleurs fait que pour les épreuves à la main; lorsqu'on tirera ensuite sur la machine, c'est celle-ci qui se chargera de faire des repérages exacts par des moyens mécaniques très perfectionnés et dont nous avons déjà parlé (1).



LA CHROMOLITHOGRAPHIE — Fig. 2. Cliché de la couleur *jaune*.



LA CHROMOLITHOGRAPHIE. — Fig. 3. Cliché de la couleur *bleue*.



LA CHROMOLITHOGRAPHIE. — Fig. 4. Cliché de la couleur *rouge*.

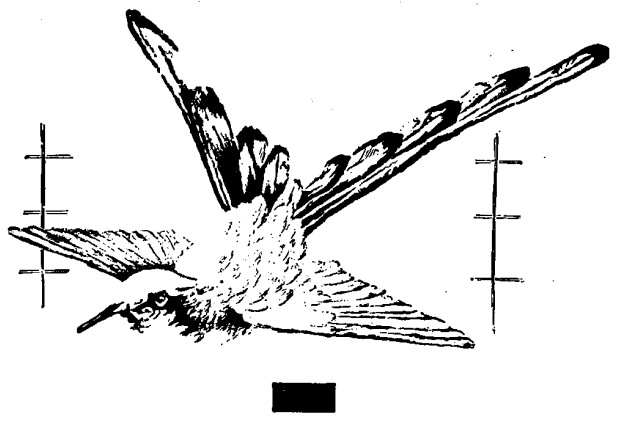
Il s'agit alors de s'occuper de classer les pierres et de donner à chacune leur couleur. Sur toutes les pierres on a tiré une épreuve du décalque au trait fait tout d'abord; dans le cas que nous avons choisi il y a six pierres. Sur chacune de ces pierres l'ouvrier recouvre d'encre grasse la partie correspondant à la couleur qui doit être imprimée, couleur dont le tracé lui est indiqué par le décalque au trait. On attaque alors la pierre avec de l'acide qui va ronger toutes les parties qui ne sont pas recouvertes d'encre grasse. On lave ensuite à l'essence de térébenthine, l'encre grasse se dissout et il suffira de passer plus tard la couleur propre à chaque pierre pour en obtenir une épreuve.

Dans les gravures qui doivent contenir des traits ou des parties d'or, d'argent ou de bronze, ces couleurs sont ti-

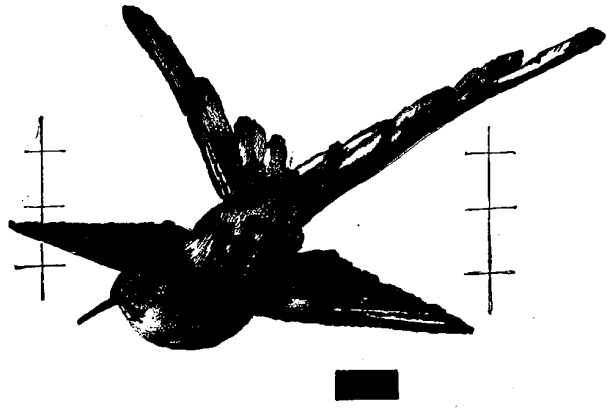
(1) Voir la *Science illustrée*, tome VIII, p. 305.

rées les premières. On recouvre les parties à colorer ainsi avec une sorte de vernis transparent adhésif sur lequel on projette ensuite la poudre métallique requise. On prend le soin de commencer par ces couleurs dans la crainte qu'ensuite, après les tirages successifs, elles ne se répandent sur les couleurs voisines encore mal sèches et ne nuisent ainsi au bon effet final.

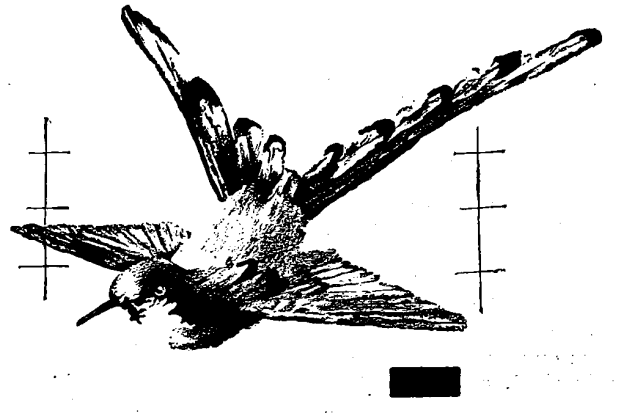
Dans les dessins qui ne contiennent point de ces sortes de couleurs, le jaune est la première couleur que l'on imprime, ensuite vient le bleu. A ce propos il est bon de rappeler un détail inconnu probablement de bien des gens. Chacun sait que du bleu et du jaune produisent du vert, qu'il n'y aura donc pas besoin de se préoccuper de cette dernière couleur, qu'elle sera obtenue par la superposition des deux premières; de même le bleu et le rouge produiront le pourpre; le rouge et le jaune, l'orangé. Mais ce qu'on ne sait pas, c'est que le bleu imprimé sur le rouge produit un pourpre beaucoup moins chaud de ton que si l'on a imprimé le rouge sur le bleu. Il en est de même pour les autres combinaisons de couleurs, et l'imprimeur devra y prendre garde dans la distribution de ces différents tons.



LA CHROMOLITHOGRAPHIE. — Fig. 5. Cliché de la couleur *bistre*.



LA CHROMOLITHOGRAPHIE. — Fig. 6. Cliché de la couleur *gris clair*.



LA CHROMOLITHOGRAPHIE. — Fig. 7. Cliché de la couleur *gris foncé*.

La figure 2 vous représente donc l'épreuve en noir donnée par la pierre qui imprimera le jaune; notons en passant que cette épreuve jaune paraîtra beaucoup plus foncée sur le papier blanc qu'elle ne le sera sur l'épreuve finale. Cela tient à ce qu'alors sa tonalité aura baissé par comparaison avec les autres teintes beaucoup plus foncées qui se trouveront sur la chromolithographie.

Le bleu (*fig.* 3) doit être imprimé ensuite et demande peut-être un travail plus soigné que le jaune, surtout si l'on n'emploie qu'un seul bleu comme dans le cas présent. Ces deux couleurs donneront en effet tous les tons jaunes, bleus et verts du dessin.

Le rouge (*fig.* 4) vient ensuite. Cette couleur bien employée, bien combinée avec le bleu doit donner d'excellentes teintes bistre. Nous avons maintenant, avec ces trois couleurs, une grande variété de teintes, les pourpres pâles, l'orangé, le bistre clair, en différents tons, les bruns clairs, etc. A ce moment du travail l'épreuve doit être soumise à l'artiste qui pourra, dès cet instant, se rendre compte du résultat qui va être obtenu et pourra faire modifier avantageusement la teinte de certaines couleurs.

La pierre brune

(*fig.* 5) fait généralement le trait, aussi est-elle fort importante; elle donnera pour la plupart du temps une grande force et un grand relief à la peinture.

Les gris sont imprimés en dernier, ils éteignent un peu la tonalité des couleurs trop brillantes et donnent à l'ensemble son caractère harmonieux (*fig.* 6 et 7). Le premier de ces gris, gris clair, est également appliqué sur tout le dessin, aussi faut-il avoir grand soin de l'imprimer très légèrement pour ne point produire d'empâtement. Dès ce moment d'ailleurs, on pourra lui donner un peu plus de force dans certaines parties pour les renforcer, un peu moins dans d'autres qui doivent rester très éclairées.

Après que la chromolithographie est entièrement finie, elle est rendue rugueuse c'est-à-dire qu'on lui donne une surface artificielle imitant soit le papier à aquarelle, soit la toile. Cela se fait ordinairement par l'impression à sec d'une pierre grenue.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

GLOIRES ET APOTHÉOSES

SUITE (1)

Examinons l'apothéose du *Germanicus sur le Rhin*. Nous comptons six fermes construites chacune au moyen d'une traverse basse, reliée à deux montants fortement écharpés. Les sièges à dossiers sont posés sur des supports, qui s'assemblent à fourchette sur l'ossature de la ferme. Les sièges sont assez larges pour permettre aux figurantes de se placer de biais. Si elles s'étaient présentées, toutes assises de face, les bras ballants, il faut convenir que le tableau eût manqué de variété.

Chacune des fermes porte six places; le poids est reporté, aussi bas que possible, pour éviter un basculement. Les fermes sont attachées à leurs extrémités à deux fils qui montent jusque sous les chevrons du toit, où sont placées des poulies dans leur chappe. De là ces fils rejoignent un treuil, dont les extrémités sont habillées de douves à jour, formant un tronc de cône, C et C'.

Au centre du treuil, un tambour B, formé également de douves à jour, reçoit un fort cordage qui vient s'enrouler autour d'un cabestan A.

Voyons le fonctionnement de l'appareil. Les machinistes appuient au cabestan A; le cordage agit sur le tambour B, et en même temps, les fils passant par les poulies, s'enroulent autour des troncs de cône C et C'. Les six fermes montent dans le comble et passent entre les entraits. Des planches posées sur ces charpentes permettent à la figuration de se placer sur les sièges; on amarre chacune des femmes sur le dossier du siège, au moyen d'une courroie; puis, le moment venu, les machinistes reprennent les barres du cabestan, mais cette fois, au lieu d'appuyer, ils retiennent. L'arbre B et ses troncs de cône roulent en sens inverse, et les fermes descendent; mais on remarquera que la première ferme descendra plus vite que la seconde, celle-ci plus vite que la troisième et ainsi de suite; car les fils qui les soutiennent sont enroulés sur des diamètres différents. Là où le cône est plus large, chaque spire est d'autant plus grand, et c'est la dernière ferme, correspondant à l'extrémité du cône, qui descend le plus lentement. La longueur des fils était réglée, et l'extrémité fixée pour obtenir cet aspect d'amphithéâtre.

Nous n'avons pas à insister sur l'effet que devaient produire ces six fermes, apparaissant masquées tout d'abord, et se démasquant lentement, en étageant les femmes qu'elles portaient. Pendant ce temps, les trois cerces en M, N, F descendaient, complétant l'ensemble. Un treuil en F, placé sur le corridor de service, côté jardin, agit sur une large poulie O, montée sur un arbre plein. Cette poulie, d'un fort diamètre, répond à nos tambours actuels. Le fil rejoint en D un treuil placé au-dessus des entraits, et fixé aux arbalétrières de la charpente. Le dessin que nous avons copié ne porte aucune trace de cette suspension; mais il faut attribuer cette lacune soit à un oubli de l'artiste, soit au souci de ne pas compliquer le dessin. Le fil T O D remplissait le rôle d'une commande; il enroulait, sur l'arbre D, les fils de suspension des trois cerces. Celles-ci montaient et venaient recevoir leur contingent de comparses. Pour la descente, les machinistes retenaient les barres de l'arbre E, et au besoin, pour obvier à une rupture de la commande, d'autres machinistes agissaient sur les barres en D. Ces manœuvres, comme de nos jours, se rythmaient sur la musique de scène, qui donnaient de l'ensemble aux mouvements des hommes de service. En F, se voit une espèce de support qui maintenait trois sellettes. On peut supposer que les sellettes placées à droite et à gauche, à l'extrémité des tiges, recevaient un mouvement giratoire.

On remarquera, à l'extrémité du théâtre, une estrade qui forme praticable. Cette estrade était à demeure pour toutes les pièces représentées. Ici, elle porte par devant un petit bâti muni de quatre sièges, qui s'articule par ses montants sur le devant de l'estrade. Les autres extrémités sont portées par des fils qui vont rejoindre l'arbre D, où s'enroulent les fils des cerces. Ce bâti et ses quatre sièges formaient abattant dans le mouvement général et couronnaient l'ensemble des six fermes. Ces différentes pièces de la machinerie étaient habillées de châssis découpés et peints en nuage, comme on peut s'en rendre compte par l'examen de la figure de la page 293.

Derrière la première ferme se glissaient deux bâtis H I et K, qu'on roulait à la main, lorsque l'apothéose était descendue. Il faut dire que cet Olympe était destinée à cacher, comme on le voit dans le dessin, le véhicule où trônaient Germanicus et Agrippine.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

(1) Voir le n° 280.

ÉLECTRICITÉ

LA PYROTECHNIE ÉLECTRIQUE

A L'EXPOSITION DE CHICAGO

FIN (1)

La pièce centrale comportera environ soixante-dix mille lampes de différentes intensités, disposées soit en tension, soit en dérivation.

Le dessin, composé par M. de La Haye, architecte, représente la ville de Chicago assise au pied de la statue de la Liberté éclairant le monde, entourée des quarante-quatre États de l'union américaine; elle reçoit toutes les puissances de l'univers défilant devant elle, déposant leurs trophées ou allégories. La ville de Chicago leur confère une palme de paix.

Sur la gauche du dessin, au premier plan, l'Angleterre s'éloigne; à droite, s'avance le char de la France qui, à son tour, va recevoir la palme.

Ces changements s'opèrent par un jeu de lampes doubles, figurant alternativement, au moyen d'un mécanisme spécial, tantôt le drapeau, tantôt la palme. La partie mécanique de ces pièces mobiles est tout entière portée sur un chariot dont la vue est cachée au public par les bas panneaux de la pièce elle-même. La pièce centrale aura un développement de 60 mètres en longueur, atteignant à sa partie culminante la hauteur de 40 mètres.

D'après le programme, le défilé des nations sera précédé de groupes de musiciens qui joueront l'hymne national de la puissance passant au cortège, auquel répondra l'hymne américain exécuté par un très puissant orchestre placé dans les rangs des spectateurs dont les sièges les plus rapprochés seront séparés par une distance approximative de 35 mètres, de cette immense débauche de feux versicolores.

Chacun des traits du dessin est une ligne de lampes inclinées à 30°, et se recouvrant partiellement. Chaque personnage atteindra une hauteur de 3 mètres à 3m,50; celle de la statue de la Liberté, surplombée par les deux renommées et l'arc-en-ciel, aura 10 mètres.

Après le défilé, la scène s'ouvrira, et trois statues de feu, symbolisant la fraternité des peuples, s'élèveront couronnées par les deux renommées, sous l'arc-en-ciel. Celui-ci resplendira sous l'allumage de 250 lampes à arc, d'un seul coup.

La pièce centrale ne s'allumant que graduellement, par unité de personnage, sera alimentée mi-partie par des accumulateurs, mi-partie par des machines. Pendant le défilé, toutefois, afin de concentrer les regards des assistants sur le spectacle, et d'obtenir des effets de contraste, on déterminera des dégradations de teintes en atténuant l'intensité du courant par des intercalations de résistances au jeu d'orgue. Quant aux autres pièces, elles ne peuvent être alimentées que par des accumulateurs à cause de la grande élasticité d'effets qu'elles réclament. Par exemple, avec les quadriges de soleils, le nombre de lampes employées passera subitement de 50 à 1,200. Une machine souffrirait étrangement de cette soudaineté de changement de régime, sans compter que l'effet d'embrasement devant être atteint dans un intervalle de temps inappréciable, la machine, sans contredit, serait en retard sur les exigences de l'œil.

Au Casino de Paris, deux batteries de 52 éléments de 70 kilogrammes suffisaient à l'alimentation de 2,500 lampes qui, après avoir successivement fonctionné, se rallumaient toutes simultanément pour le bouquet.

Se basant sur son expérience, M. Champion estime que 210 tonnes de plaques, fractionnées en batteries partielles, satisferaient complètement à l'allumage du bouquet du feu d'artifice qui comprendra 110,000 lampes de toutes intensités, depuis la lampe de 10 bougies comme maxima.

Il ne faut pas oublier que cette dépense d'énergie ne se prolonge pas au delà de trente secondes, une minute tout au plus. Quant aux dépenses précédentes, elles seraient assurées par l'emploi d'accumulateurs chargés constamment, pendant le jeu, par les machines. Les accumulateurs seraient rechargés, pendant le jour, par les machines devant concourir à l'éclairage de l'Exposition, et le soir, pendant le jeu, trois machines de 500 chevaux de réserve continueraient l'alimentation.

L'exécution du feu d'artifice sera commandée par un piano principal, à claviers étagés comme celui de grandes orgues, analogue à celui qui a servi au Casino de Paris.

Les deux pôles se trouvent sous la main des opérateurs. D'un côté, vers le pôle positif, sont réservés les effets de masse; de l'autre côté, vers le négatif, les effets de détails en sorte que les destinations sont toujours nettement indiquées et l'opérateur sait, à chaque instant, les effets qu'il provoque. L'application de ce mécanisme, qui a été faite au Casino de Paris, ne laisse aucun doute sur le succès d'une installation plus grandiose.

C'est, en effet, une installation grandiose que celle de ces 180,000 lampes à incandescence et de 300 foyers à arc qui, pendant une heure chaque soir, feront de l'Exposition de Chicago le centre d'un gigantesque kaléidoscope où l'intensité des gammes de couleurs et leur succession rapide en tableaux variés imprimeront à l'invention un véritable cachet artistique. Elle est de nature à tenter l'esprit d'initiative et la hardiesse d'entreprise des Américains. Nous espérons que les représentants de la France à Chicago n'épargneront aucun effort pour faciliter à notre compatriote la réalisation de la tâche qui lui incombe. Ils lui doivent, sans réticences, aide et protection.

La besogne est ardue, ingrate au plus haut degré. Il faut faire naître la conviction du succès certain dans l'esprit de personnes souvent prévenues contre le résultat des inventions nouvelles; luttes contre les insinuations des puissantes maisons de pyrotechnie employant encore les vieux procédés bruyants à poudre et fumées épaisses. Il réussira, c'est pour

(1) Voir le n° 280.

lui comme pour nous une espérance. Déjà une expérience a été faite pour le compte de la Société Edison, à Harrisson, près New-York, le 28 juillet dernier. Y assistaient : MM. Upton, directeur de la branche « Lamp », de la Compagnie Discon, Leconte, etc.

La foule, composée de plus de cinq cents personnes attirées au lieu d'expérience, poussa des hourras nourris à l'apparition subite de la figure représentant l'État d'Ohio. Et, cependant, ce n'était là qu'un échantillon rudimentaire du travail propre de l'inventeur. Rappelé en Europe par des affaires de famille, il vient de reprendre le chemin de Chicago, où il trouvera certainement bon accueil et la récompense légitime de ses efforts et de sa persévérance.

E. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

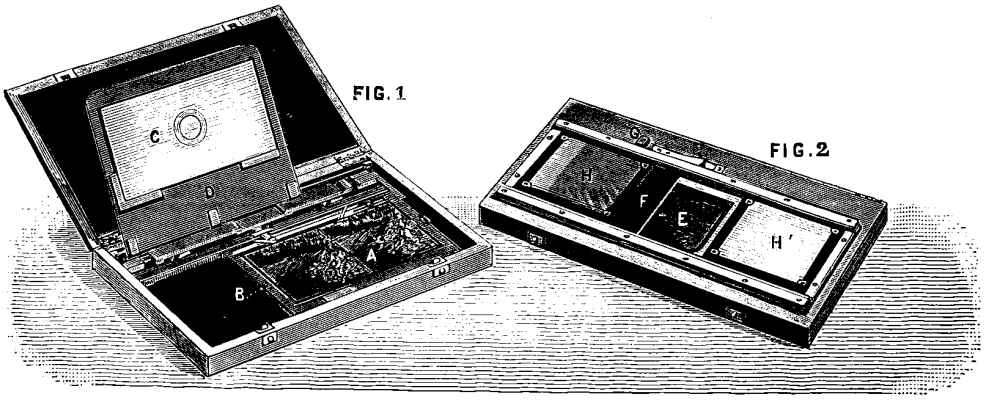
—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

La photostéréoscopie. — Écartement des yeux et des objectifs. — Vue distincte. — Effets de perspective et longueur focale. — La transposition. — Stéréoscopie et pseudoscopie. — Châssis photostéréoscopique. — Le photo-soleil.

La photostéréoscopie entre chaque jour un peu plus dans la pratique photographique. Je crois qu'il serait bon de s'en occuper d'ores et déjà d'une façon très sérieuse pour ne pas laisser se répandre, outre mesure, certains errements qui se prêtent mal aux



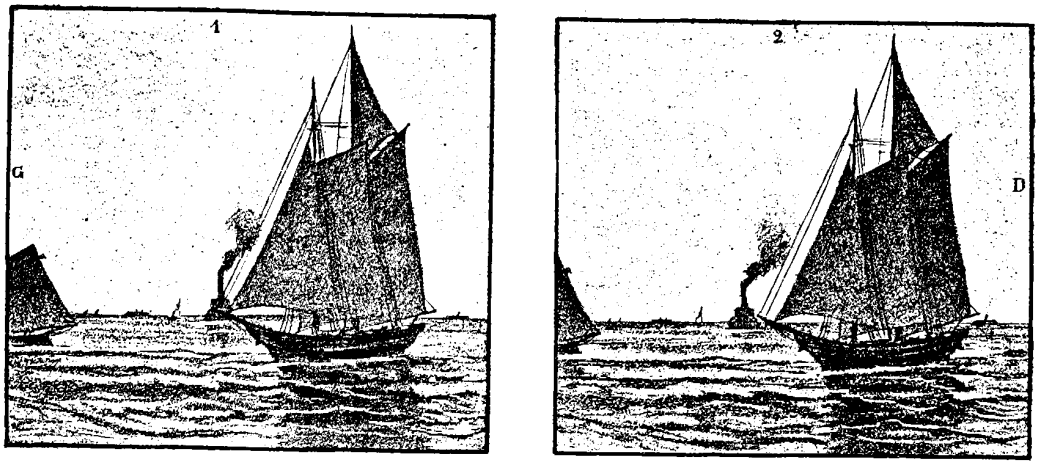
LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Châssis photostéréoscopique.

effets stéréoscopiques ou viennent les fausser ou les détruire. Il y aurait lieu tout d'abord de départager définitivement les avis en ce qui concerne l'écartement des deux objectifs. La longueur de cet écartement présente, en effet, toutes les proportions d'une question capitale. L'écart moyen des yeux de l'homme mesure de $0^m,065$ à $0^m,070$. Il semblerait donc tout naturel que les épreuves stéréoscopiques dussent être faites avec des objectifs présentant ce même rapport dans leur écartement et possédant une distance focale proportionnée au grossissement du stéréoscope employé pour regarder ces épreuves. Toutefois cette vérité stricte ne nous donne pas toujours entière satisfaction. Comme dans toute question d'art il faut allier, dans une certaine mesure, la réalité rigoureuse avec un peu d'exagération dans un sens ou dans l'autre. Ces sortes de compromissions s'imposent presque constamment à l'artiste. Or en photostéréoscopie d'aucuns se refusent à admettre un écartement des objectifs supérieur à celui des yeux de l'homme, soit donc $0^m,065$ à $0^m,070$. D'autres, au contraire, sous prétexte d'augmenter l'effet de relief réclament un écartement beaucoup plus grand. Quelques-uns vont même jusqu'à demander à cet écartement de varier proportionnellement à la distance qui sépare les objectifs du sujet à reproduire.

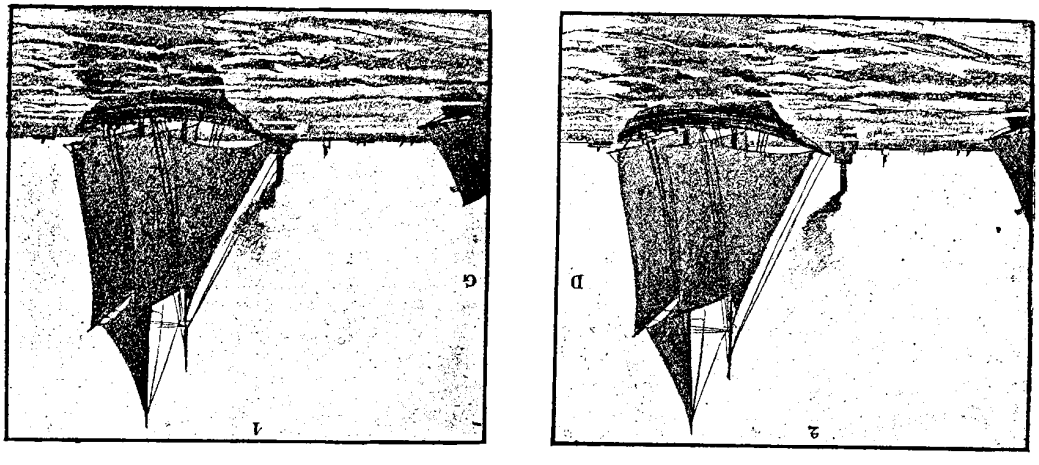
A mon sens, les uns et les autres se trompent. Je ne saurais trop le répéter, la loi du juste milieu doit toujours primer toutes les autres en matière d'art. A quoi bon demander un écartement variable suivant l'éloignement du sujet? La vision binoculaire normale superpose sans différence appréciable tous les objets situés au delà de 200 mètres. Le relief ne peut plus exister. Pourquoi chercherions-nous à donner aux lointains de notre œuvre un effet stéréoscopique que notre vision n'est pas habituée à percevoir? D'ailleurs la photostéréoscopie, comme le stéréoscope dont elle relève, convient réellement aux sujets rapprochés ou tout au moins dont les premiers plans se trouvent à quelques mètres seulement de l'opérateur. Voilà un principe qu'on devrait écrire en grosses lettres sur le verre dépoli de la chambre noire afin de ne pas le perdre de vue dans le choix du motif.

Du reste, pour en finir avec cette question, l'expérience démontre que les meilleurs résultats sont obtenus avec un écartement des objectifs n'excédant pas les deux tiers de la distance focale de ceux-ci. Or si l'on considère : 1° que la distance moyenne de la vue distincte est de $0^m,30$; 2° qu'une épreuve n'est vue dans ses proportions vraies qu'autant qu'on la

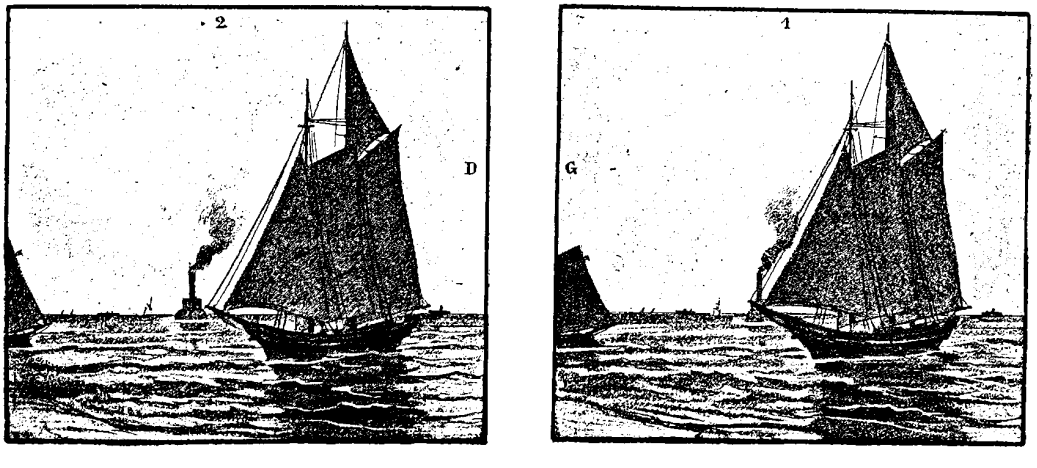
(1) Voir le n° 277.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Images *directes*, vues par les deux yeux.

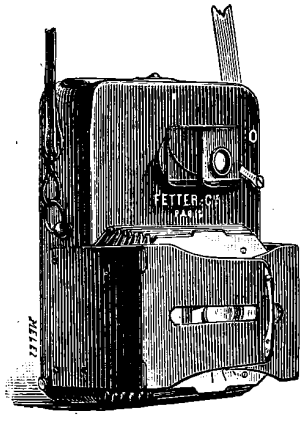


LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Images *renversées*, vues sur le verre dépoli.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES. — Images *transposées*, vues sur la photocopie.

regarde d'une distance égale à la longueur focale de l'objectif qui a servi à l'obtenir; 3° que l'effet grossissant des lentilles du stéréoscope est d'environ 2,5, on en déduit cette conclusion : Pour obtenir des épreuves photographiques conformes aux règles de la perspective nous devrons employer des objectifs présentant une distance focale de $0^m,30 : 2,5 = 0^m,12$.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Le *photo-soleil* fermé.

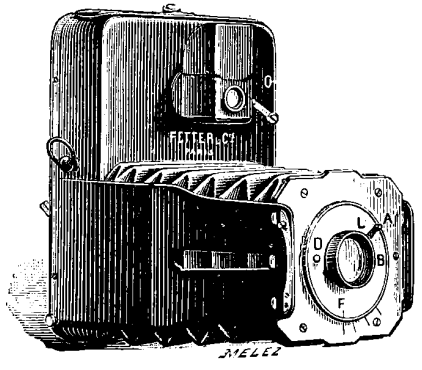
Un léger excès en plus ou en moins demeure admissible sans compromettre le résultat puisqu'il n'est tenu compte dans ce calcul que d'une moyenne de la vision. En effet, des objectifs de $0^m,10$ répondraient à une vision de $0^m,25$; d'autres de $0^m,14$ à une vision de $0^m,35$. Or $0^m,25$ et $0^m,35$ peuvent être considérés comme les deux points extrêmes de la vision distincte; par conséquent $0^m,10$ et $0^m,14$ comme les deux points extrêmes de la distance focale des objectifs destinés à la photostéréoscopie. Donc en prenant les deux tiers des objectifs moyens, nous devons avoir entre les axes objectifs un écartement de $0^m,12 \times 2/3 = 0^m,08$, ce qui dépasse de peu l'écartement maximum des yeux humains.

Quant aux dimensions des plaques à employer en photostéréoscopie, on peut admettre sans grand inconvénient celles qui mesurent 9×18. Les résolutions du Congrès de 1891 fixent, en effet, à $0^m,085$ sur $0^m,170$ le format des épreuves montées. Elles adoptent les dimensions $0^m,066$ sur $0^m,070$ pour les vues élémentaires comprenant, par leur réunion, l'épreuve stéréoscopique, en laissant entre ces vues un intervalle de $0^m,004$ de façon à obtenir un écartement de $0^m,070$ pour les centres des deux images. Avec la grandeur maximum 9×18, toutes ces dimensions peuvent être obtenues sans un sacrifice par trop considérable d'une partie de l'image.

Ceci posé, voyons comment ces images se présentent dans l'appareil photostéréoscopique. Prenons des bateaux en pleine mer. Notre figure 1 nous les montre tels qu'ils apparaissent à nos yeux. L'image 1 marquée G est vue par notre œil gauche; l'image 2 marquée D par notre œil droit. Chaque objectif de la chambre photostéréoscopique renverse l'image qu'il reçoit. Par conséquent si nous tournons d'une demi-révolution dans leurs plans vertical et horizontal les images vues dans la nature elles se présenteront à nous sous l'aspect de la figure 2 qui demeure en somme l'aspect des images formées dans la chambre noire et par conséquent celui des empreintes constituant sur la gélatine les images des épreuves négatives. Si nous remettons ces deux phototypes sur le côté de la vision directe, comme l'indique la figure 3, nous voyons que les images en ayant été renversées dans la chambre noire ont été aussi transposées et que les lettres G et D se trouvent maintenant côte à côte. En d'autres termes la vue à main gauche nous apparaît de face comme étant l'image perçue par l'œil droit; la vue à main droite comme étant celle perçue par l'œil gauche. Pour que ces images se retrouvent dans leur position respectivement naturelle, il faudra donc couper la photocopie de façon à remettre ces images dans la position où les montre la figure 1.

Lorsqu'il s'agit d'une photocopie sur papier sensibilisé, rien de plus simple : on coupe l'épreuve double au calibre en prenant soin de faire passer sur les mêmes points de chaque image l'un ou l'autre des grands côtés. On plie l'épreuve par le milieu, on sépare les deux images et on colle à gauche celle de droite et à droite celle de gauche.

Mais les épreuves photostéréoscopiques sont beaucoup plus belles par transparence que par réflexion. Aussi préfère-t-on les tirer sur glace au gélatino-chlorure que sur papier sensibilisé. Pour éviter le phénomène de la transposition, il devient donc nécessaire de couper préalablement le phototype. Méthode délicate, ennuyeuse. Résultat encombrant et susceptible dans la suite de donner naissance à des erreurs. Pourtant cette manipulation s'impose inéluctablement. Voudrait-on s'y soustraire? La photocopie obtenue sans transposition des images ne donnerait plus dans le stéréoscope la sensation du relief. L'effet stéréoscopique se trouverait donc détruit. Que dis-je? Entièrement renversé. Les saillies deviendraient des creux; les creux des saillies. Combinées



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Le *photo-soleil* ouvert.

suivant une résultante unique les deux images nous présenteraient par cette résultante l'impression absolument contraire de l'impression cherchée. Au lieu d'une statue qu'on aurait voulu représenter, par exemple, nous verrions le moule de cette statue. Nous n'aurions plus de la *stéréoscopie* mais de la *pseudoscopie*.

Pour obvier à ces divers inconvénients et rendre tout à fait pratiques les tirages sur verre des épreuves positives photostéréoscopiques, M. Ch. Monti a eu l'heureuse idée de construire un châssis spécial. Plus n'est besoin de couper le phototype ni de lutter contre les difficultés complexes d'un repérage soigneux. Avec ce petit instrument la transposition se fait facilement, sûrement, proprement et rapidement. La figure 1 nous montre la vue intérieure de ce châssis. On y voit deux pièces principales et mobiles : le chariot B et la plaque D. Sur le chariot on pose le phototype A côté gélatiné en dessus et sur la plaque mobile la plaque sensible C côté gélatiné également en dessus. La plaque C adhère à la plaque D à l'aide d'une ventouse. La mobilité de cette plaque permet d'amener le côté droit de la plaque sensible en contact avec le côté gauche du phototype. Pour obtenir le tirage de la seconde image on rentre dans le laboratoire obscur, l'on fait coulisser le chariot B à gauche et la plaque mobile D à droite. On remet le châssis à l'insolation. La transposition se trouve effectuée d'elle-même. A l'aide d'un mécanisme fort simple, l'écartement et la hauteur des images se règlent à l'avance et restent exactement les mêmes pour tous les tirages.

La figure 2 représente le châssis fermé. E indique l'ouverture par laquelle la lumière frappe le phototype ; F, un volet plein qu'on manœuvre au moyen d'un bouton G au commencement et à la fin de chaque insolation. En H et en H' se trouvent de petits châssis à coulisse, l'un encastrant un verre dépoli, l'autre un verre jaune, et pouvant, suivant l'actinité de la lumière, ou l'intensité du phototype, venir se placer sur l'ouverture réservée à l'entrée de la lumière.

Par sa simplicité et sa commodité ce petit appareil servira à développer rapidement le goût de la photostéréoscopie.

Pour ne pas me laisser déborder par la marée montante des appareils à main et à magasin, je me vois obligé de terminer cette causerie toute spéciale en vous parlant du *photo-soleil*. Fabriqué pour des glaces 6,5 × 9, il se distingue de ses congénères par la matière employée pour sa construction. A l'exception du soufflet de peau, le photo-soleil est entièrement établi en bronze d'aluminium ce qui réduit son poids au minimum de 1 kilogramme. Pour l'instantanéité on pousse le levier L de A en B et l'on gradue la vitesse de l'obturateur avec le frein F. Le déclenchement s'opère par une pression sur le bouton D. Le changement des plaques s'effectue en tournant alternativement de gauche à droite une manette située à l'arrière de l'appareil. Dans le cas de la pose, le levier L n'est poussé que jusqu'au premier cran d'arrêt situé à moitié de sa course.

Donc, à part la particularité du bronze d'aluminium, particularité très digne d'être prise en considération par les voyageurs, rien de bien saillant dans ce nouvel appareil.

FRÉDÉRIC DILLAYE

RECETTES UTILES

NETTOYAGE DES COLLETS D'HABITS. — Versez dans un grand verre d'eau la quantité d'ammoniaque (alcali volatil) qui tiendrait dans une cuiller.

Imbibez légèrement dans cette préparation le coin d'une serviette propre, et frottez le collet gras avec ce linge mouillé.

Il se forme aussitôt une écume qu'il faut enlever avec le dos de la lame d'un couteau et mieux encore avec un couteau de bois : on appuie un peu pour faire sortir l'humidité et on nettoie chaque fois le couteau. Imbibez de nouveau un autre endroit de la serviette et recommencez jusqu'à ce que le drap soit bien net. Cinq ou six fois suffisent ordinairement.

Passez ensuite un coin du linge propre imbibé d'eau naturelle ; on presse de nouveau avec le couteau de bois pour bien extraire l'humidité. L'opération terminée, le collet est à peine mouillé, on le laisse sécher quelques instants.

L'odeur de l'ammoniaque est forte et pénétrante, mais elle s'évapore promptement. On évite de la respirer de trop près, et on se place pendant l'opération près d'une fenêtre ouverte.

Pour quinze centimes, on peut se procurer chez un pharmacien une quantité d'ammoniaque suffisante pour dégraisser plusieurs habits. Il faut avoir bien soin de conserver ce liquide dans une fiole bien bouchée, parce qu'il s'évapore aisément.

LAVAGE AU BLANC D'ŒUF. — Pour laver un foulard blanc en lui conservant le lustre du neuf, on le mouille en le frottant soigneusement dans un blanc d'œuf ; cela forme une sorte de mousse qui doit remplacer l'eau de savon.

Quand le tissu est propre, on le passe à l'eau fraîche en la renouvelant jusqu'à ce qu'elle reste tout à fait pure. On sèche à demi le foulard dans un linge propre et on repasse lorsqu'il est encore humide.

VERNIS POUR PRÉSERVER LE ZINC D'ALTÉRATION. — Voici une formule qui donne un vernis excellent pour préserver le zinc :

Huile de lin cuite	15	kilogr.
Succin chauffé	63	grammes
Acétate de plomb	31	—
Sulfate de zinc	15	—
Vert-de-gris	15	—
Bleu de Prusse	31	—
Noir d'ivoire charbon	250	—

Tous ces produits étant en poudre fine, on les incorpore à l'huile et on applique à chaud le mélange sur le zinc.

BLANCHIMENT DE LA LAINE. — D'après un nouveau procédé français pour blanchir la laine, on lave d'abord à froid 100 kilogrammes de laine dans une solution de 20 kilogrammes de carbonate de soude dans 2,000 litres d'eau. On laisse la laine dans ce bain pendant 45 minutes puis on fait égoutter, on rince à l'eau pure et l'on sèche. Dans une seconde opération, on passe la laine pendant cinq minutes dans un bain contenant 200 litres d'huile minérale ou d'éther, de pétrole, pour chaque 100 kilogrammes de laine. On rince de nouveau à l'eau pure, on égoutte et on fait sécher dans un courant d'air énergique.

Le blanchiment est complet et l'essence, paraît-il, peut servir de nouveau.

MŒURS ET COUTUMES

LES POIDS D'OR DE L'AFRIQUE

Au moment où la conquête du Dahomey va faire flotter une fois de plus le drapeau français sur un important territoire africain, l'intérêt se porte plus que jamais vers le continent noir, et nos lecteurs apprendront avec plaisir quelques détails sur la manière dont les indigènes de quelques régions de l'Afrique opèrent leurs transactions.

Dans le Soudan occidental, la monnaie courante employée par les indigènes consiste en petites coquilles univalves blanches, appelées cauries; elles proviennent des îles Laquedives et Maldives ainsi que de Zanzibar; depuis plusieurs siècles, des bateaux marchands en apportent des cargaisons entières à l'embouchure du Niger et sur toute la côte de Guinée jusqu'à Liberia. Ces coquillages, suivant les régions, ont une valeur de 60 centimes à 2 francs le mille.



LES POIDS D'OR DE L'AFRIQUE.

Les cauries n'ont cours que dans les pays où l'or n'est pas abondant; c'est ainsi que dans toute la région située entre Kong et Bondoukou et la mer, les cauries n'ont pas cours, et que les indigènes se servent pour les transactions exclusivement de poudre d'or et de pépites.

Les indigènes emploient pour les payements une petite balance à fléau, à plateaux en cuivre, et de poids dont les dimensions et les formes varient à l'infini.

La plupart de ces poids sont en cuivre fondu; ils représentent des animaux, des sujets ou des objets.

Les forgerons qui les fabriquent font d'abord un moule de cire et coulent l'objet ensuite. Souvent mêlées à ces poids en cuivre on trouve des dents d'animaux, des graines, des balles, etc., qui servent également de poids.

Chaque individu possesseur d'une balance a ses poids propres, que personne que lui ne connaît.

Il saura que la girafe pèse 1 ou 2 mitkal d'or, que tel ou tel poids en forme d'oiseau pèse 1/2 ou 1/3 de mitkal d'or, etc.

Ne possédant pas une série de poids d'un modèle uniforme, chaque indigène est tenu d'avoir sa série



LES POIDS D'OR DE L'AFRIQUE.

de poids; quand l'acheteur a fini de peser son or, le vendeur le pèse également. L'unité de poids dans tout le Soudan est la *barifiri* qui pèse 18 grammes. Chaque barifiri vaut 4 mitkal. En prenant la valeur de l'or en Europe à 3 francs le gramme, on voit que la barifiri représente 54 francs d'or et le mitkal 13 fr. 50. Chaque mitkal se divise en 27 banans (le banan est une graine de bombox); chaque banan représente donc 50 centimes.

Enfin on peut encore peser un mitkal d'or (13 fr. 50) avec 54 graines de corail végétal. Cette petite graine d'un rouge corail est tachée d'un point noir; elle est le fruit d'une liane.

Il y a encore des poids spéciaux pour peser 1/2 mitkal, 1/3 ou 2/3 de mitkal. La plus petite pesée d'or qui se fasse se nomme *pouassaba*; on l'obtient en se servant comme poids d'une graine 1/2 de riz non décortiquée.

Chez les peuples voisins de la Côte-d'Ivoire qui sont en contact avec les Européens de nos factoreries, on se sert de barbes de plumes pour nettoyer la poudre d'or, et très souvent d'aimants pour retirer les parcelles de fer qu'on trouve généralement mélangées au métal précieux. L'or se porte dans des tubes de plumes, bouchés avec un bouchon en bois et plus souvent serti dans un petit chiffon.

ROMAN SCIENTIFIQUE

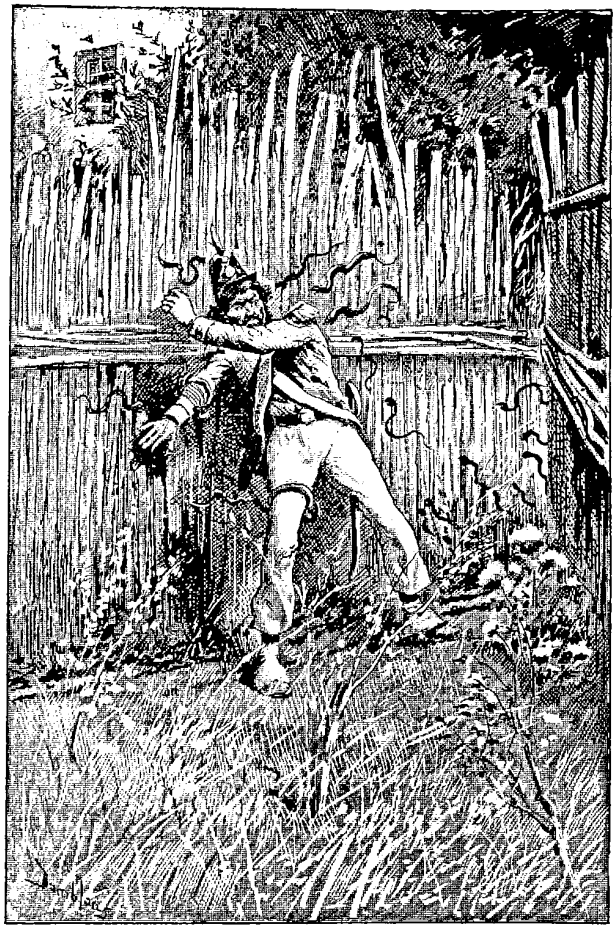
—

L'ILE DE FEU

I

Le petit fort de Salem, au Brésil, est situé sur la rive droite du fleuve des Amazones, presque en face de Para, à quelques lieues de la mer. C'est bien le plus ennuyeux séjour du monde, si l'on en croit les récits des voyageurs; et dom Luiz Vagaërt devenait le plus spleenétique officier de l'armée brésilienne depuis qu'il en était sous-gouverneur.

La garnison se composait à peine d'une centaine de soldats. Sous les murs de la citadelle végétait un pauvre village abritant une centaine de nègres des deux sexes, auxquels venaient se mêler, de temps à autre, quelques Indiens, naguère anthropophages, qui vendaient là le produit de leurs chasses. Du reste, pas une face intelligente dans toute cette colonie, pas une femme blanche à 5 lieues à la ronde. Le gouverneur en premier était marié, à la vérité, mais c'était un gouverneur platonique, qui administrait de loin.



L'ILE DE FEU.

Cent petits sifflements aigus retentirent aux oreilles de Pedro (p. 334, col. 1).

Dom Luiz Vagaërt se trouvait donc maître absolu du fort. Il remplissait, outre les fonctions de sous-gouverneur, celles de magistrat, et rendait la justice sans appel. De plus, on le considérait comme officier de l'état civil, et le curé du lieu l'avait prié plus d'une fois de sonner les cloches et de lui servir la messe, ce à quoi il s'était prêté de fort bonne grâce.

Pour combattre l'ennui, dom Luiz avait, dans les premiers jours, consacré tout son temps à la chasse. Quand il eut dans sa chambre à coucher un tapis fait avec la peau de vingt tigres tués par lui, le pauvre sous-gouverneur dut se déclarer à lui-même que les jaguars, morts ou vivants, ne l'amusaient plus. Il s'attaqua aux caïmans. Les caïmans ne parvinrent pas à le désennuyer.

Alors il se figura que la chasse aux serpents lui procurerait les distractions tant désirées, et, s'armant d'un flacon d'ammoniaque, il se mit à la recherche des serpents à sonnettes, des serpents-liane et de tous les autres reptiles dangereux.

Il en fit une collection superbe. On disait même qu'on pouvait voir dans son cabinet une gracieuse jardinière venue de Paris, dans laquelle une cinquantaine de fleurs spéciales servaient de résidence à cinquante serpents-corail vivants. Le serpent-corail est bien le plus charmant reptile du monde. D'un rouge vif, long tout au plus comme le porte-plume que je tiens dans mes doigts, il habite le calice des fleurs, d'où il s'élance volontiers sur les hommes, auxquels sa morsure donne la mort en moins de temps qu'il n'en faut à un savant pour prendre une prise.

Or il arriva qu'un jour, Pedro Baçao, simple soldat, et Joao, sergent, formèrent ensemble le projet d'aller s'assurer par eux-mêmes si vraiment ce qu'on disait était exact. Ils entrèrent par la fenêtre dans le fameux cabinet, et, curieusement, cherchèrent des yeux la jardinière. Elle était placée contre la muraille, en face de la porte. Les deux soldats s'approchèrent : Pedro tremblant, Joao agitant d'un air insouciant une petite baguette de liane qu'il tenait à la main. C'était un spectacle admirable que celui qui s'offrit à eux. Presque dans chaque fleur, un serpent-corail était roulé sur lui-même et semblait se nourrir de parfums. Quatre ou cinq oiseaux-mouches voltigeaient autour de la jardinière, et par intervalles l'un des reptiles, fatigué de ce bruissement d'ailes, prenait son élan et bondissait vers l'oiseau, qu'il n'atteignait jamais.

Tout à coup la figure de Joao prit une expression de malice sinistre. Choisissant l'instant où Pedro, un peu rassuré, s'approchait de la jardinière pour mieux voir, le sergent — par plaisanterie — glissa sa baguette entre les tiges des plantes sur lesquelles dormaient ces effroyables bêtes, et, par un léger mouvement, il donna à sa flexible liane une impulsion pleine de secousses qui ébranla ce réceptacle de morts subites.

Prompt comme la pensée, Joao alors se sauva par la fenêtre. Cent petits sifflements aigus retentirent aux oreilles de Pedro, qui songea à fuir, lui aussi; mais, à peine arrivé dans la cour, il s'affaissa. Son frère, qui montait la garde à la porte du sous-gouverneur, jeta là son fusil pour lui porter secours. Il n'était plus temps. Cinq ou six reptiles l'avaient mordu. Il devint noir et eut à peine la force de dire ce qui était arrivé.

Alfonso Baçao, le frère du mort, se pencha sur le cadavre, l'embrassa au front, puis, se relevant, il alla ramasser son fusil, l'arma; on entendit un coup de feu, et le sergent Joao tomba foudroyé.

Quelques instants après, le sous-gouverneur, en rentrant au fort, apprit ce qui s'était passé, fit arrêter le soldat Alfonso, et annonça que le lendemain un conseil de guerre jugerait le meurtrier. Celui-ci, en effet, fut amené vingt-quatre heures après devant dom Luiz Vagaërt; et comme le sous-gouverneur s'ennuyait ce jour-là un peu plus que de coutume, il prononça d'un ton parfaitement calme une condamnation à mort.

L'exécution devait avoir lieu le lendemain jeudi, 16 septembre 183...

II

Depuis que le fort et le village de Salem existaient, aucune condamnation capitale n'avait été prononcée, soit contre un des habitants, soit contre un des soldats de la garnison.

Ce fut donc un événement, et le sous-gouverneur, qui, sans aucun doute, avait jugé Alfonso Baçao en son âme et conscience, ne fut pas éloigné de penser que cela le distrairait un peu. Il y avait foule sur les remparts le jeudi, à neuf heures du matin. Le mot foule est peut-être ambitieux; mais tout est relatif, et puisque la population entière de Salem était là, il serait ridicule de se rappeler que cent hommes chez nous ne font pas un rassemblement.

Toute la garnison était sous les armes. Le sous-gouverneur, à cheval, devait présider à l'exécution, et pendant qu'un piquet de douze hommes allait chercher le condamné, dom Luiz Vagaërt se mit à la tête de sa troupe, qui vint militairement se ranger en carré sur le lieu du supplice.

Neuf heures sonnèrent à la montre du sous-gouverneur. Un frisson parcourut l'assemblée. Cependant le condamné ne paraissait pas encore. Dom Luiz Vagaërt était fort pâle, et ne semblait pas très désireux de connaître les causes d'un retard si peu en harmonie avec les habitudes militaires. Enfin le sergent qui commandait le piquet d'exécution arriva tout essoufflé, et, faisant de grands gestes avant de pouvoir parler, donna à entendre au sous-gouverneur que le prisonnier s'était évadé.

Dom Luiz, à cette nouvelle, reprit ses bonnes couleurs, poussa même un soupir de soulagement, et murmura très bas :

« Cet Alfonso est non seulement un homme de cœur, mais aussi un gaillard intelligent. Son évasion est l'événement le plus inattendu et le plus agréable qui puisse se produire; nous allons passer au moins une semaine à le chercher. Ce sont huit jours de tués, et j'espère bien qu'il n'y aura que cela, car nous ne le trouverons pas. Raison de plus, d'ailleurs, pour le poursuivre. — Camarades! s'écria le sous-gouverneur du haut de son cheval, le coupable s'est soustrait à la rigueur des lois. Notre devoir est de faire tout au monde pour que le nommé Alfonso Baçao, condamné à être fusillé par un tribunal régulier, soit repris et exécuté dans le plus bref délai. En conséquence, nous allons nous mettre en campagne sans différer, et une récompense de 20 douros sera décernée à tout sous-officier ou soldat qui le ramènera mort ou vif. En avant! marche! »

Et, reprenant son monologue, dom Luiz ajouta pour lui seul :

« Il doit avoir de l'avance. J'aurais pu promettre 100,000 douros. »

(à suivre.) CAMILLE DEBANS.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Clarifications de la Bière et du Cidre

Les seuls agents clarificateurs dont il soit permis d'user pour les liquides devant entrer dans le commerce sont les agents dits mécaniques, c'est-à-dire ne se dissolvant pas dans le liquide ou tout au moins ne rentrant pas en solution dans certaines circonstances. C'est du moins ainsi que les choses se passent en Bavière, le pays des brasseries par excellence.

Les principaux agents mécaniques sont la colle de poisson et les copeaux de bois minces. La clarification à la colle est trop connue pour que nous y revenions, mais quant au second procédé, beaucoup moins connu et tout aussi efficace, une courte description pourra être utile à quelques-uns de nos lecteurs.

Toute espèce de bois à fibre demi-dure et n'ayant pas un goût résineux trop prononcé peut servir à cet emploi; en général, on donne la préférence au hêtre ou au noisetier. Ces bois sont coupés en bouts de 0^{m},20 à 0^{m},40, on en enlève l'écorce, puis on les réduit, au moyen de machines, en copeaux qui doivent être aussi minces que possible.

Ces copeaux sont ensuite débarrassés de leur extrait et de leur tannin au moyen d'un bain de quelques jours dans l'eau froide et ensuite d'une ébulli-

tion répétée jusqu'à ce que l'eau ne soit absolument plus colorée.

Il ne faut qu'une portion assez minime de ces copeaux lavés, environ 400 grammes par hectolitre. On les met simplement dans le tonneau, on agite quelque peu et on laisse en repos. Ainsi que nous l'avons dit, l'action est purement mécanique; elle est due en partie aux courants établis par l'attraction capillaire dans les fibres du bois flottant à la surface du liquide et en partie à l'adhérence des impuretés en suspension dans la bière ou le cidre, qui viennent se coller à la surface des copeaux.

Lorsque le liquide a été tiré clair, les copeaux peuvent être repris, lavés et séchés pour servir de nouveau. Ils constituent, du reste, un article de commerce régulier et figurent sur les prix-courants de tous les négociants qui fournissent aux brasseries les articles accessoires.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 Mars 1893

— *Minéralogie et chimie.* M. Daubrée donne lecture à l'Académie d'une lettre de M. Nordenskjold, le célèbre voyageur suedois.

Ce savant rapporte qu'il a été frappé des études de M. Moissan sur les fers météorites à diamants noirs. Dans le but de se rendre compte de sa dureté, il s'est procuré une certaine quantité de la fameuse météorite de Canon Diablo, dont il a été question ces temps derniers.

Déjà antérieurement, il a constaté cette dureté extrême sur des échantillons recueillis à Ovidack, dans le Groenland. M. Nordenksjold se demande si ces derniers ne renferment pas aussi des diamants noirs; il se propose de poursuivre ses recherches dans ce sens.

L'éminent correspondant de l'Académie annonce encore qu'il a examiné les bitumes qu'on retrouve fréquemment en gouttelettes dans les feldspaths et les gneiss de Norvège.

Dans les cendres de ces bitumes, il a retrouvé des oxydes d'uranium et de nickel.

Il faut donc admettre que ces métaux ont été projetés violemment des profondeurs du sol à la surface avec les bitumes. Cette hypothese paraît, en effet, très probable.

Au sujet de cette communication, M. Berthelot rappelle que les auteurs anciens font déjà mention de météorites dont le métal a servi à la fabrication d'armes auxquelles les héros de l'antiquité prêtaient les vertus les plus diverses.

M. Fizeau rappelle que le général Bolivar s'était fait tailler une épée dans une météorite. Le fait a été rapporté à diverses reprises par Boussingault, qui a servi pendant quelque temps en qualité d'aide de camp sous les ordres du promoteur de l'independance bolivienne.

— *Astronomie.* M. Tisserand présente une note du Père Denza, directeur de l'observatoire du Vatican, sur les observations des étoiles filantes que l'on nomme biélides, à cause de leur relation avec la comète de Biéla. On attendait ces étoiles filantes pour le 27 novembre, époque où la terre rencontrait l'orbite de la comète. Les observations ont été impossibles en France à cause du mauvais temps. A Rome, on a observé l'essaim d'étoiles filantes le 23 novembre, c'est-à-dire quatre jours avant. On a compté environ 1,000 étoiles. Cette avance de quatre jours a été expliquée par M. Bredikus, le savant astronome de Pétersbourg; elle provient, selon lui, des perturbations exercées par Jupiter sur les corpuscules stellaires.

— *La construction de la carte du ciel.* M. Maurice Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire de Paris, fait une importante communication sur la construction de la carte du ciel et la détermination des coordonnées des centres des clichés.

En vertu du plan arrêté pour l'exécution de ce gigantesque travail, chacune des 22,054 plaques de la carte du ciel aura une superficie de 169 cent. q., étendue qui correspond à un espace de 4°7 carrés sur la sphère céleste. On doit compter qu'un cliché renfermera en moyenne deux cent cinquante étoiles comprises entre la première et la deuxième grandeur.

Dans ce savant travail, qui est d'une grande aridité technique, M. Lœwy montre que, pour obvier à divers inconvénients qui ont été signalés dans la confection de la carte du ciel, il est possible de réunir plusieurs clichés de façon à obtenir l'équivalent d'un grand cliché représentant la photographie d'une partie notable de la voûte céleste.

Dans ces conditions la grandeur de ce cliché permet de déterminer des points de repère suffisants pour amener à bonne fin la construction de la carte avec l'exactitude la plus rigoureuse.

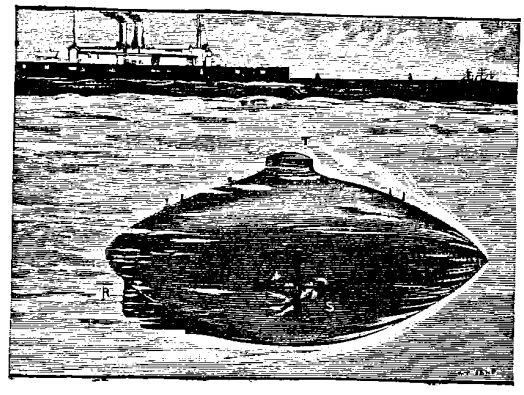
Cette communication a été écoutée par l'Académie avec la plus vive attention.

— *Candidature.* En terminant sa séance l'Académie a désigné au choix du ministre de l'Instruction publique une liste de deux candidats à la place d'astronome vacante à l'Observatoire de Paris.

Elle a désigné en première ligne: M. Prosper Henry; en deuxième ligne: M. Paul Henry, son frère, l'un et l'autre astronomes adjoints de première classe.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un nouveau bateau sous-marin.— Durant l'été dernier, un nouveau bateau sous-marin, inventé par M. Baker, a été expérimenté sur les côtes américaines. Comme le montre notre gravure, sa coque a la forme d'un œuf, elle est construite en chêne et capable de résister à la pression

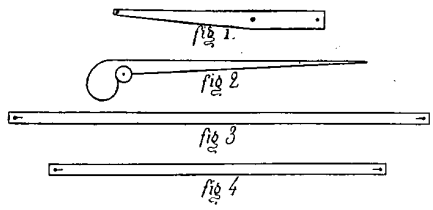


de l'eau environnante, à une profondeur de 6 à 33 metres. Il est actionné par deux hélices, S, placées de chaque côté; le gouvernail R se trouve à l'arrière. Quand le bateau gagne la surface, une cheminée est dressée et une machine à vapeur est mise en communication avec les hélices. Mais lorsque le bateau s'enfonce, par le refoulement d'une surcharge d'eau dans ses réservoirs, on éteint les fourneaux et on emploie un moteur électrique, actionné par des accumulateurs. On atteint une vitesse de 8 à 10 milles à l'heure. L'intérieur du bâtiment est éclairé par l'électricité et peut contenir plusieurs personnes. Il suffit de deux hommes pour la manœuvre du navire et la carène, qui a 13 mètres de long, contient assez d'air pour leur permettre de vivre sous l'eau pendant environ trois heures.

PETITES INDUSTRIES DU PHYSICIEN

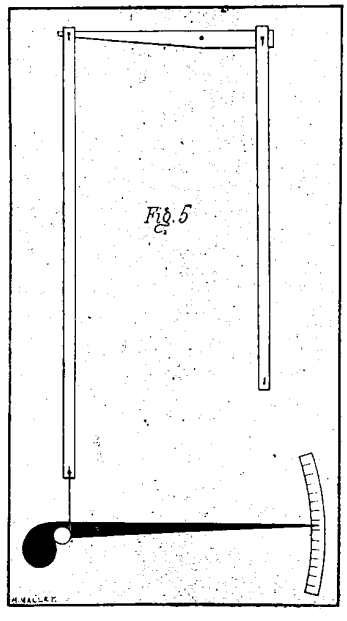
UN NOUVEAU THERMOMÈTRE

Je crois qu'il est bon de vulgariser tout ce qui est simple, surtout quand les simples objets peuvent remplacer des instruments très coûteux. Voici un thermomètre qui, je pense, intéressera les lecteurs de la *Science illustrée*. J'espère que la partie juvénile des dits lecteurs essaiera ses aptitudes au travail manuel en le construisant.



UN NOUVEAU THERMOMÈTRE.
Les pièces de l'appareil.

Comme on peut en juger par la figure ci-contre, le tout est peu compliqué. L'instrument se compose de deux bandes de papier, deux morceaux de bois, un bout de crin de cheval et quelques petits clous. Tout le travail pourra se faire à l'aide d'un canif et d'une paire de ciseaux. Choisissez d'abord deux morceaux de bois mince et découpez-les comme il suit : l'un pareil à la figure 1, de 0m,30 de long, environ 0m,02 de large et de 0m,002 ou 0m,003 d'épaisseur ; le bois doit être très léger. Il conservera sa largeur sur une longueur de 0m,10 et ira en diminuant pour arriver au bout à la largeur de 0m,015. Percez un petit trou à l'endroit où le biseau commence et enfoncez à chaque bout un petit clou de cuivre, dont se servent les tapissiers, en ayant soin de laisser dépasser la tête légèrement. Passons maintenant à une autre partie : le bras-indicateur (*fig.* 2). Découpez-le et donnez-lui la forme indiquée par la figure et une longueur de 0m,40. Faites-le en bois, de même épaisseur que le premier, et collez-y, au point F, une petite poulie qu'on peut faire d'une rondelle coupé dans un gros bouchon. L'aiguille sera naturellement, comme le montre la figure, amincie jusqu'au bout. Le gros bout ne devra pas faire relever l'aiguille, on amincira le bois en conséquence jusqu'à ce que cette dernière tombe et s'incline quelque peu. La petite poulie aura, cela va sans dire, une petite rainure et possédera 0m,025 de diamètre et 0m,01 d'épaisseur. Coupez maintenant deux bandes de papier pareil à celui qu'on emploie pour faire les paquets, qu'on appelle papier de paille. Ces bandes auront l'une 0m,60 et l'autre 0m,50 de longueur sur 0m,025 de largeur (*fig.* 3 et 4). Faites à chaque bout une petite incision en forme de boutonnière. Procurez-vous un morceau de crin de cheval double ou triple de 0m,20 de longueur que vous passez dans la boutonnière de la plus longue bande ; l'autre extrémité sera liée à un clou de tapissier. Fixez la pièce B sur le mur au moyen d'un clou bien lisse de façon que cette pièce oscille facilement. Attachez à chaque bout les bandes de papier comme l'indique la figure 5. Fixez avec un petit clou la plus petite bande en A sur le mur, et, tendant le crin au bas de la plus longue bande, enroulez-le autour de la poulie que vous fixerez dans la muraille avec le clou attaché au crin ; vous aurez bien soin que le tout soit bien perpendiculaire et à angles droits comme l'indique la figure, et que l'aiguille soit parfaitement horizontale.



UN NOUVEAU THERMOMÈTRE.
L'appareil monté.

Il nous reste à dessiner une petite échelle sur le passage de l'aiguille et l'instrument sera fini. On pourra la graduer par tâtonnements ou au moyen d'un bon thermomètre. Par le temps froid, le papier et le crin se contracteront et l'aiguille remontera, tandis qu'elle se baissera lorsque la température sera chaude.

Ajoutons, pour terminer, que la sensibilité de cet instrument primitif dépendra du soin apporté à sa construction. Toutes les pièces doivent pouvoir travailler facilement et alors les changements les plus insignifiants en apparence dans la température, influencent l'aiguille. Les différentes qualités du papier ne me permettent pas de donner, même approximativement, la manière de diviser l'échelle ; comme je l'ai dit plus haut, on peut le faire aisément avec un thermomètre. Je dois ajouter que cet instrument ne sera pas seulement influencé par la température, mais aussi par l'état hygrométique de l'air et que, dans ces conditions, on pourra aussi le consulter comme baromètre. Les indications qu'il fournira seront d'ailleurs sujettes à caution, tout au moins au début. La longueur donnée aux différents bras mobiles de l'appareil seront un garant de sa sensibilité, mais on ne saurait garantir l'exactitude de ses renseignements.

LÉON MARISSIAUX.

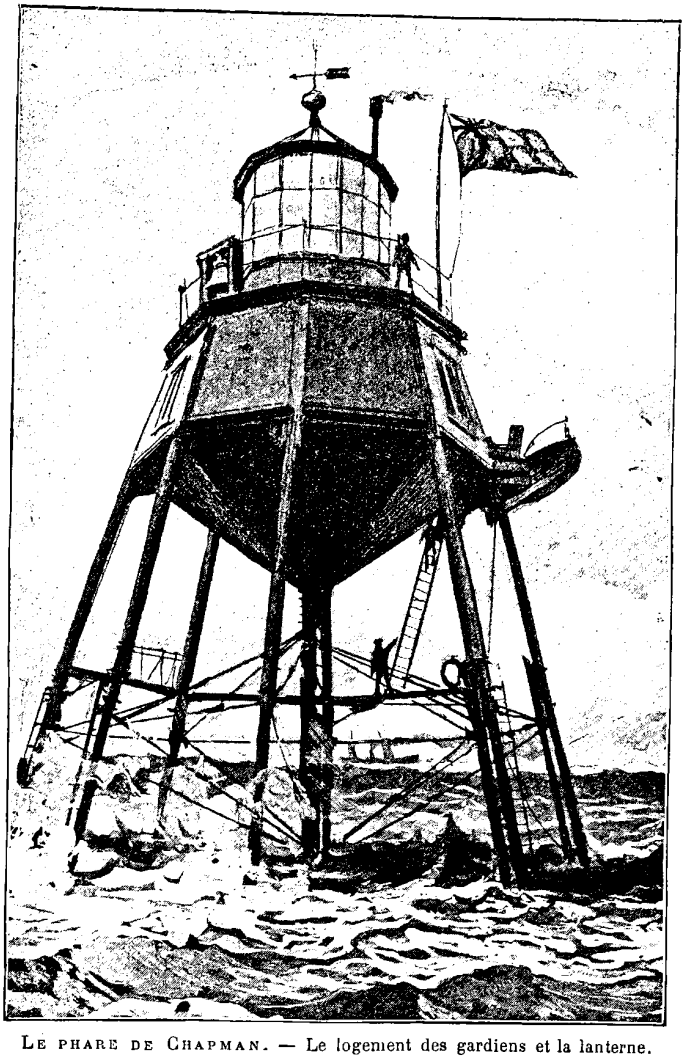
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉNIE MARITIME

LE PHARE DE CHAPMAN

Nous avons déjà parlé, à diverses reprises, des phares, de leur éclairage, de la vie de leurs gardiens, mais à aucun moment nous n'avons traité de leur construction. Ordinairement, en effet, elle ne présente rien de bien particulier ; la tour, au sommet de laquelle on installera la lanterne, est simplement construite en solides pierres de taille. Sa fondation seule est parfois intéressante; sur certains points, par sa situation dans des passes dangereuses, dans le voisinage de côtes où la mer est ordinairement démontée, l'installation d'un phare a quelquefois présenté de très grandes difficultés. Souvent, aussi, le rocher que l'on a choisi pour y asseoir la tour n'est pas continuellement à découvert, la mer à chaque marée le fait disparaître sous ses vagues. Il faut alors travailler d'une manière interrompue et employer des artifices pour que chaque haute mer ne vienne pas balayer l'ouvrage fait dans l'intervalle.



LE PHARE DE CHAPMAN. — Le logement des gardiens et la lanterne.

Il est bien entendu aussi que la fondation elle-même d'un phare sur un rocher doit présenter des garanties absolues de stabilité. Le roc ne se laissant ordinairement pas creuser comme les sols sur lesquels on bâtit habituellement, et la construction que l'on édifie devant résister à des chocs continuels, il faut user d'un mode de fondation spécial. On enchevêtre les blocs les uns dans les autres en les taillant en queue d'aronde de façon qu'ils se pénètrent bien et forment un ensemble solide. Tous les blocs sont cimentés entre eux et cimentés avec le roc sur lequel ils reposent, de façon que le tout constitue une seule masse absolument inébranlable.

Telles sont ordinairement les précautions prises pour assurer la stabilité et la résistance d'un phare ; précautions absolument nécessaires si l'on songe aux assauts formidables que ces tours ont à supporter contre le vent et les lames au moment d'une tempête. Il suffit de lire l'histoire de quelques phares pour se rendre compte que ces précautions ne sont point inutiles et que c'est faute de ne les avoir pas prises au début qu'on a eu à déplorer la perte de quelques-uns d'entre eux. Ces pertes sont d'autant plus regrettables que non seulement il y a de grosses sommes d'argent englouties dans la reconstruction, mais qu'en outre, pendant tout le temps que durent les travaux, la partie de côte qui était signalée auparavant se trouve privée de son feu indicateur et que, par suite, on peut avoir à enregistrer des naufrages qui eussent été évités si le phare se fût trouvé à sa place.

A côté de ces phares, solidement établis, il en est d'autres, analogues à celui que représente notre gravure, qui n'ont point besoin d'être construits d'une façon aussi solide. Ce sont d'ailleurs plutôt des espèces de bouées lumineuses ancrées en certains points pour jalonner une route et permettre aux navires de ne point s'égarer et de ne point aller s'enliser en s'éloignant d'un chenal navigable. Ce sont, si l'on veut, des balises de 1re classe. De plus, ces phares ne

sont point établis en des points où la mer est particulièrement mauvaise, ils n'ont point les mêmes assauts que les autres à supporter.

Celui que représente notre gravure, le phare de Chapman, est situé sur l'un des principaux écueils de l'embouchure de la Tamise, les Chapman's Sands. Sa construction est assez singulière et la légèreté de ses assises ne semble pas en rapport, à un premier examen, avec le rôle qu'il est appelé à remplir; cependant sa stabilité est très suffisante et il résiste parfaitement aux coups de mer qui peuvent se faire sentir.

Le logement des gardiens et la lanterne sont assez élevés au-dessus de l'eau, soutenus par huit piles d'acier de $0^m,12$ de diamètre. Ces piles sont terminées à leur partie inférieure par une espèce de large vrille que l'on enfonce dans le sol d'une quantité suffisante pour assurer la stabilité de l'ensemble. Ces piles sont inclinées les unes vers les autres, de façon à figurer les arêtes d'un tronc de pyramide à base octogonale régulière. A la partie supérieure de ces piles est assujetti le logement des gardiens, caisse octogonale divisée en plusieurs pièces et munie de quatre fenêtres.

Au-dessus se trouve une galerie faisant le tour de la lanterne du phare. On y trouve aussi une cloche d'alarme signalant la situation de l'écueil dans les temps de brouillard.

La vie des gardiens du phare n'est pas très agréable, car ils n'ont même pas les quelques distractions qu'on arrive à se procurer sur un îlot si petit qu'il soit. Pendant l'hiver, lorsque les lames, en déferlant, ont recouvert la galerie et les échelles de fer d'une légère couche d'eau, il suffit d'un temps un peu froid pour que toute la surface devienne glacée. Il est alors presque impossible de marcher et les gardiens sont obligés de s'attacher parfois pour éviter de tomber à la mer lorsque leur service les force à sortir.

BERNARD LAVEAU.

ETHNOGRAPHIE

LA RACE AMÉRICAINE DU SUD

On s'est demandé quelle était l'origine des Indiens que vit Christophe Colomb en 1492, lors de son arrivée dans l'île de Cuba, et l'on a reconnu que, à l'exception des sauvages Guanataveis ou Guanahatabibes, cantonnés près du cap San-Antonio, les Cubains parlaient la même langue que les Yucuyos des Bahama et les indigènes d'Haïti et de la Jamaïque. Les noms de lieux énumérés à Hispanola par les conquérants portent à croire que les habitants des Grandes Antilles étaient pour la plupart des Aravaks, venus de l'Amérique méridionale.

Les Aravaks (Arawaks, Arrowaks ou Arouaques) forment une tribu d'Indiens qui demeure aujourd'hui dans la Guyane anglaise et dans la Guyane hollandaise, entre les rivières Corentyn et Pomeroun. Ils se nomment eux-mêmes Loukkounou (hommes); ce sont leurs voisins qui leur appliquent la dénomination méprisante d'Arouaks (dont les Européens ont fait Aroaquis, Aroacos, etc.), c'est-à-dire de « mangeurs de farine », d'après leur habitude paisible d'extraire leur principale nourriture de la moelle amylacée du « mauritia flexusa », et de la racine comestible du manioc (le cassave, sagou ou tapioca).

Eu égard à son peu d'importance numérique, cette tribu — qui compte à peine 2,000 âmes — ne semblerait point mériter, plus que les autres peuplades indiennes, d'arrêter l'attention des archéologues; mais s'il était démontré que jadis les Aravaks ont occupé toute la chaîne des Antilles jusqu'à proximité des côtes du continent septentrional du nouveau monde, cette tribu prendrait une importance très considérable, parce que, suivant sa parenté avec les populations du continent du Nord ou de celui du Sud, on serait édifié sur la marche des anciennes migrations chez les aborigènes de l'Amérique.

Si, d'autre part, cette tribu est précisément celle dont Colomb et Pierre Martyr nous ont dépeint la touchante simplicité en une langue si poétique, l'historien éprouverait le désir de connaître plus intimement le passé de ce petit peuple. Or, M. Brinton nous paraît avoir victorieusement démontré que telle fut autrefois l'habitation géographique des Aravaks.

Un voyageur anonyme de la fin du siècle dernier nous apprenait que les Indiens de la Guyane française (1760) « avaient tous la couleur du cuivre rouge; quelques-uns étaient plus pâles, presque tous, imberbes, et s'appelaient Galibis ». Il citait, parmi les tribus en relations suivies avec les Européens: les Palicours, les Courcouanes, les Itoutanes, les Emerillons, les Ouïns, les Taroupis, les Maraoues et les Calicouchiannes. Leur taille variait entre « 5 pieds et 5 pieds 3 pouces »; ils étaient rarement forts et vigoureux, et le canotage convenait seul à leur constitution physique.

Leur habillement différait peu de celui des nègres; « 1 aune et demie de toile suffisait pour les vêtir ». Les femmes portaient quelquefois une jupe, mais, le plus souvent, se contentaient d'une sorte « de petit « tablier, en grains de verroterie enfilés avec du coton « et de la largeur d'un papier d'éventail ».

Ils avaient le front bas, le nez caucasique, et leur crâne revêtait la forme que les craniologistes ont qualifié d'orthognatho-brachycéphalique.

Chaque tribu indienne portait la chevelure d'une façon particulière; épars, réunis en queue ou en catogan, rabattus sur le front ou liés en chignon, mais presque toujours imprégnés d'huile de carapa mêlée avec la teinture du rocou. Polygames, les Aravaks traitaient leurs femmes en esclaves. Très superstitieux, ils faisaient rarement usage de remèdes, et, lorsqu'ils se voyaient dangereusement malades, ils se couchaient sur leur hamac, attendant la mort avec sérénité. L'anthropophagie pouvait être en usage dans les réglons inexplorées, elle était inconnue dans la Guyane française; mais tous les Indiens avaient

une passion pour les boissons fermentées faites avec du manioc, des ignames, des patates, etc.

Colomb parlait de cette population en termes qui ont été rarement appliqués à d'autres hommes : « Ils aiment leur prochain comme eux-mêmes, dit-il ; leur parler, toujours aimable et très doux, est accompagné de sourires. » Et pourtant ses successeurs asservirent ce petit peuple par la ruse et la violence, et se firent un passe-temps de pourchasser les indigènes avec des bouledogues qui les déchiraient vifs.

Au bout d'un demi-siècle, les massacres avaient anéanti ceux des Palicours, des Mayés et des Aravaks que les Portugais n'avaient pas arrachés aux riches pâturages entre l'Oyapok et l'Araouri, afin de couvrir par un désert absolu la frontière septentrionale de leur empire brésilien.

Bien que dans leur configuration générale il n'y ait rien qui les distingue des autres rameaux de la race rouge, les Aravaks n'en ont pas moins des traits nationaux fortement marqués. Agiles et bien découplés, ils ont un excellent caractère, sont très hospitaliers, d'humeur pacifique, et se montrent empressés à accepter les arts les plus humbles de la civilisation, opposant ainsi un contraste frappant à leurs voisins belliqueux et cruels.

Presque tous les indigènes d'Haïti, les Cebunayes de l'Ouest, parents des Cubains et les Aravaks du Centre et de l'Est, parlaient, au xve siècle, des dialectes d'une langue commune et se ressemblaient par les mœurs : ils appartenaient probablement à une même race et s'unissaient à l'occasion contre les mêmes ennemis, les Caraïbes, redoutés pour leur cannibalisme.

M. Brinton nous apprend que les Aravaks sont divisés en une cinquantaine de familles, dont la généalogie se conserve avec soin dans la ligne féminine ; les mariages sont interdits entre les membres de la même famille. « Les plus anciens explorateurs du continent en parlent comme d'un peuple qui demeurait sur les rivières de la Guyane, et qui avait des établissements jusqu'au sud de l'Équateur (1). »

De Laet, dans sa carte de la Guyane, place une grande tribu d' « Arowakas » à 3 degrés au sud de la ligne, sur la rive droite de l'Amazone. Le Dr Spix, durant ses voyages au Brésil, rencontra de leurs villages fixes près de Fonteboa sur la rivière Solimoes, et près de Tabatinga et de Castro d'Avelaes (2). Ils s'étendaient à l'ouest au delà des bouches de l'Orénoque, et Antoine Julian, dans la *Perla de la America*, les signalent jusque dans la province de Santa-Marta, dans les montagnes qui s'étendent au sud du lac Maracaybo.

En face de ces affinités sud-américaines très évidentes, il faut remarquer qu'aucune affinité, soit verbale, soit grammaticale, n'existe entre l'idiome aravak et le maya de Yucatou, non plus qu'entre le chalita-muskoki de la Floride et de la côte nord du golfe du Mexique.

La chaîne d'îles qui s'étend de Trinidad à Porto-Rico a reçu le nom de « Caribes » ou « des Caraïbes, » pourtant les Caraïbes eux-mêmes n'ont jamais prétendu avoir occupé ces îles pendant un long espace de temps. « Ils se souviennent fort bien, dit notre voyageur, que du continent ils passèrent dans ces îles, il y a une ou deux générations, et qu'ils les trouvèrent occupés par une race paisible qu'ils appellent « Inéri » ou « Ignéri ». Ils exterminèrent les mâles de cette race ou les refoulèrent dans l'intérieur, mais ne firent point mourir les femmes, qui restèrent avec eux. De là est venue une différence marquée, dans les îles Caribes, entre l'idiome des hommes et celui des femmes. Ce que l'on connaît de la langue de ces dernières démontre clairement qu'elles appartenaient à la race aravaque, et que les Ignéri appartenaient aussi à cette race.

M. Brinton, après avoir établi que les Aravaks ont occupé la chaîne des Petites Antilles, a étudié les anciens idiomes d'Haïti, de Cuba, des îles Bahama, etc., et cette étude l'a conduit à conclure que ce peuple s'était également répandu dans les Grandes Antilles :

« Cette investigation, dit-il, montre qu'ici comme ailleurs, l'homme, dans ses migrations, suivit le fil conducteur de la nature organique. Il est bien connu, en effet, que la flore et la faune des Antilles appartiennent à l'Amérique du Sud, de même que l'archipel s'y rattache également par sa constitution géologique. Ainsi donc, les ancêtres des plus anciens habitants connus de la longue chaîne des Antilles eurent leur point de départ au loin dans le Sud ; et lentement, de rivière en rivière, d'île en île, ils s'avancèrent jusqu'à une très faible distance du continent du nord. »

Ainsi se trouve résolue, du moins en partie, la question des origines américaines qui a donné naissance aux théories les plus aventureuses et aux assertions les plus fantaisistes.

V.-F. MAISONNEUFVE.

(1) De Laet, *Novus orbis, etc.*
(2) Martins, *Ethnographie*, t. I.

LA MACHINERIE THÉATRALE

GLOIRES ET APOTHÉOSES

SUITE (1)

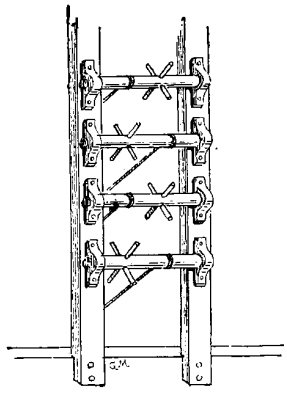
Le bâti, qui venait du côté cour (à droite), portait la personnification de la Gloire ; celui du côté jardin le Temps, armé du sablier traditionnel. La corbeille qui surmonte ce bâti est formé de deux parties, qui évoluent autour de deux pivots, et qui se referment absolument comme une paire de mâchoires. Le Temps était assis ou accroupi sur une planchette I, qui est fixée au sommet de la mâchoire supérieure, représentée ouverte sur notre dessin ; mais, lorsqu'elle était refermée, elle cachait la pédale H, où était assise une femme personnifiant l'Opéra ou la Poésie. On devine la scène. La Gloire chante les louanges de Germanicus ; le Temps lui répond qu'il

(1) Voir le n° 281.

veut obscurcir sous l'ampleur de ses voiles la renommée du héros; mais, soudain, il est précipité sur le sol, et comme son poids seul retenait la mâchoire, dont le pivot fait ressort, cette mâchoire se relève et son intérieur, représentant une coquille lumineuse, semble renfermer l'Opéra ou la Poésie, qui se charge de venger Germanicus des injures du Temps.

Les tracés ponctués en 4 et 4′ marquent la place des châssis ou coulisses. Au-devant de chacune des fermes se glissait de chaque côté un châssis semblable. Le plancher du théâtre ne porte aucune trace de costière, et les dessous ne sont pas disposés pour loger des charriots ou d'autres appareils similaires. Les châssis reposent directement sur le sol, maintenus par l'écartement de l'angle.

Quant aux appendices *s* et *s′*, ce sont les supports articulés des frises ou plafonds qui complétaient le décor. Ces tiges articulées, montées sur un fil spécial, avec nœuds d'arrêt, absolument comme les feuilles d'une jalousie, se repliaient quand la gloire était amenée au cintre, les trois morceaux se confondaient en un seul. Or, chacun de ces morceaux portait un fragment de frise peint en nuage, monté sur un cadre de bois léger. Les trois parties coïncidaient, sous le plus petit espace possible, et débordaient peu à peu l'un sur l'autre à mesure que l'ensemble descendait. Les frises, ici, paraissent placées un peu bas, si l'on se rapporte à nos théâtres modernes, qui étagent leurs spectateurs jusqu'au sommet d'une salle très élevée; mais les salles, à cette époque, étaient disposées d'une tout autre façon. Le sol de l'orchestre actuel s'élevait en amphithéâtre assez rapide, et se terminait par une seule rangée de loges. Les spectateurs voyaient le décor de bas en haut, ce qui obligeait le décorateur à baisser ses plafonds autant que possible, pour éviter les découvertes dans les cintres. Sabbatini, dans l'ouvrage cité plus haut, prescrit, pour plus de sûreté, de peindre la charpente du comble en ton de ciel pour que les découvertes, s'il s'en produit, soient moins visibles.



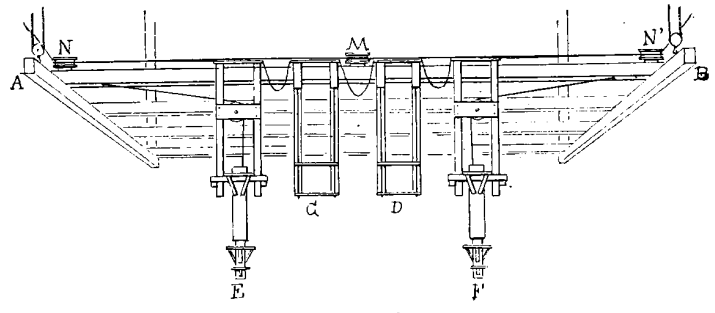
GLOIRES ET APOTHÉOSES. Fig. 1. — Petit treuil à main.

L'apothéose qui termine l'opéra vient également du cintre. Le spectateur voyait d'abord un nuage qui descendait lentement et qui portait six personnages nature. Ce nuage s'avançait alors sur le premier plan et s'ouvrait en même temps sur un second nuage, portant six personnages également. Le même mouvement s'exécutait et découvrait un troisième, un quatrième nuage, portant également six comparses. Alors, au fond, on découvrait une immense gloire, figurant une multitude de figures (peintes cette fois) se perdant, en une perspective allongée, dans les profondeurs de l'éther.

Au fond du théâtre, des châssis qui s'écartaient montraient les protagonistes de l'action, installés sur des sièges somptueux, tandis que sur le sol du théâtre des comparses s'alignaient à droite et à gauche, jusqu'à l'avant-scène.

Cette équipe prenait tout le théâtre. Elle s'appuyait sur un bâti vertical en bois de charpente, qui reposait sur le sol de l'unique dessous. Là, un cabestan actionnait un treuil à grosse poulie, réglant la descente de la machine, qui reposait entièrement sur deux poutrelles placées à droite et à gauche du théâtre, à l'aplomb des corridors de service.

Le mouvement d'écartement s'opérait simultanément. Chaque ferme de six personnages était disposée de la même façon. Une lambourde AB, traversant tout le théâtre (*fig.* 2), recevait quatre bâtis pendants, C et D, portant un personnage; E,F, chacun deux personnages. L'extrémité supérieure des bâtis pendants portait deux rouleaux en bois dur, qui glissaient sur la lambourde. Les bâtis étaient appelés par un fil qui passait sur une poulie horizontale M, placée au milieu de la lambourde et qu'une seconde poulie à droite et à gauche, N et N′, renvoyait sur quatre petits treuils à main, disposés en chevalets (*fig.* 1). La présence de la poulie médiane M, qui permet un mouvement de va-et-vient, nous donne le droit de supposer que le nuage, après s'être ouvert, se refermait en scène. Les quatre treuils nous prouvent également que les nuages s'ouvraient l'un après l'autre.



GLOIRES ET APOTHÉOSES. — Fig. 2. — Équipe de gloire avec bâtis pendants.

On arrivait ainsi à produire un effet artistique très réussi et qui faisait grand honneur à l'organisateur de cette machinerie. Les moyens employés étaient d'ailleurs très simples, comme on a pu s'en rendre compte, et cette simplicité même était peut-être la garantie de la réussite complète.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

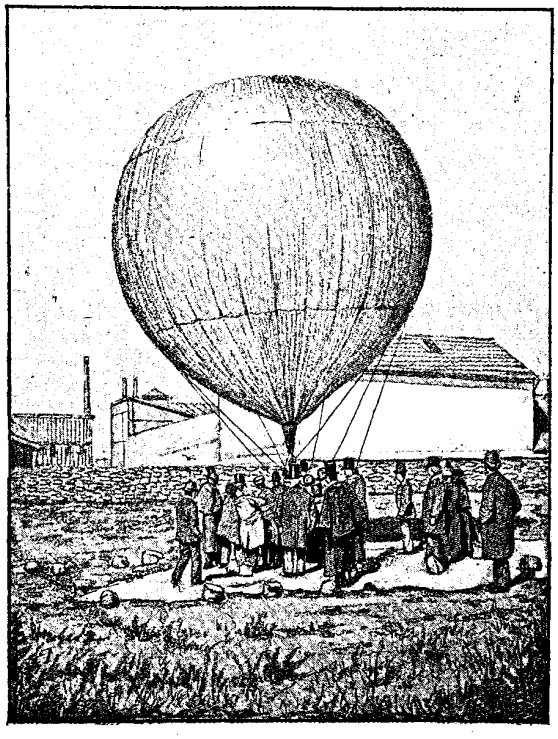
PHYSIQUE

BALLONS-SONDES

pour les

HAUTES RÉGIONS ATMOSPHÉRIQUES

De toutes les questions sollicitant la curiosité publique, une des plus intéressantes est sans contredit la constitution du milieu diaphane qui nous entoure de toutes parts. En effet, il est difficile de comprendre comment les flots de l'océan atmosphérique ne sont pas dispersés dans les espaces infinis que la terre parcourt avec une vitesse de tant de kilomètres par seconde. De toutes les hypothèses imaginées pour expliquer un fait de cette importance il n'en est peut-être pas une seule qui supporte un examen sérieux. Pendant longtemps on a pensé à envoyer des aéronautes dans les hautes régions de l'air, mais on a été obligé de reconnaître, après l'ascension de l'*Aérophile*, monté par MM. Jovis et Mallet, en 1884, qu'à partir de 7,000 à 8,000 mètres il est impossible à l'homme de lutter contre le froid et la rareté de l'oxygène.



BALLONS-SONDES.
Le lancement de l'*Aérophile* (parc aérostatique de Vaugirard).

On est donc réduit à bombarder le ciel avec des ballons-sondes emportant des instruments enregistreurs à des hauteurs très grandes, et que l'on essaie de ressaisir lorsqu'ils descendent à la surface de la terre. On est obligé de se contenter des renseignements que ces automates ont recueilli pendant leur séjour dans les hautes régions atmosphériques dont la constitution est tout à fait différente de celles que nous habitons et qui paraissent appartenir à un autre monde. En effet la vapeur d'eau y manque d'une façon absolue, et les rayons solaires y pénètrent avec une impétuosité inouïe, sans pouvoir triompher complètement du froid épouvantable qui y règne. Depuis les expériences de MM. Dewar et Cailletet on peut douter même que l'oxygène et l'azote y conservent leur forme gazeuse. Il semble qu'ils doivent y tomber en neige et donner naissance à des cirrus d'une nature toute particulière.

Les aérostats consacrés à ce service doivent évidemment être construits avec des matériaux très légers, mais très résistants, et les instruments attachés dans de mignonnes nacelles doivent être d'un poids insignifiant et d'une solidité à toute épreuve. Il faut en outre que l'on puisse avoir une confiance absolue dans les renseignements qu'ils recueillent dans des conditions si extraordinaires.

Comme nous l'avons déjà appris à nos lecteurs, MM. Hermite et Besançon se sont attachés à la solution de ce beau et difficile problème dès le milieu de l'année 1892. Depuis lors ils ont construit une multitude d'appareils, et lancé quinze ballons-sondes qui, presque toujours, leur ont été restitués après avoir exécuté d'immenses trajets tant dans les airs qu'à la surface de la terre.

De simples globes pétrolés ont pénétré jusqu'à une altitude de 9,000 mètres, c'est-à-dire dans un niveau déjà supérieur aux plus hautes montagnes de la terre.

Encouragés par ces succès, ces deux physiciens n'ont pas reculé devant de nouveaux sacrifices; ayant reconnu que ces ballons pétrolés ne pouvaient se prêter à un grossissement considérable, ils ont fait construire à grands frais un ballon en baudruche d'une capacité de 113 mètres cubes, et auquel ils ont donné le nom de l'aérostat qui a servi à MM. Jovis et Mallet, pour démontrer qu'il fallait renoncer à envoyer des êtres humains dans la haute atmosphère.

Ce ballon a été lancé dans la journée du 21 mars, et a été recueilli après être parvenu à une altitude de 17,000 mètres. Sa descente a eu lieu dans des conditions excellentes sur le territoire de Chambres, dont l'instituteur et le maire ont fait preuve d'un grand dévouement aux intérêts de la science. C'est vers l'altitude de 12,000 mètres que l'enregistreur a marqué la température de 50° de froid, dont M. W. de Fonvielle a déjà indiqué les conséquences scientifiques dans sa dernière revue d'astronomie. Plus haut, l'encre, quoique d'une composition spéciale paraît s'être congelée, car la plume a cessé de fournir ses indications. Il paraît de même que la combustion de la mèche chargée de la distribution automatique des cartes a été également paralysée

par le grand degré de froid et le défaut d'oxygène.

Le succès de l'opération a été surtout dû au temps magnifique dont on a joui pendant toute la durée de l'expérience. Cette issue heureuse prouve une fois de plus que dans leurs entreprises délicates les aéronautes doivent s'efforcer de choisir avec soin les circonstances favorables et ne jamais se lasser d'attendre qu'elles se produisent.

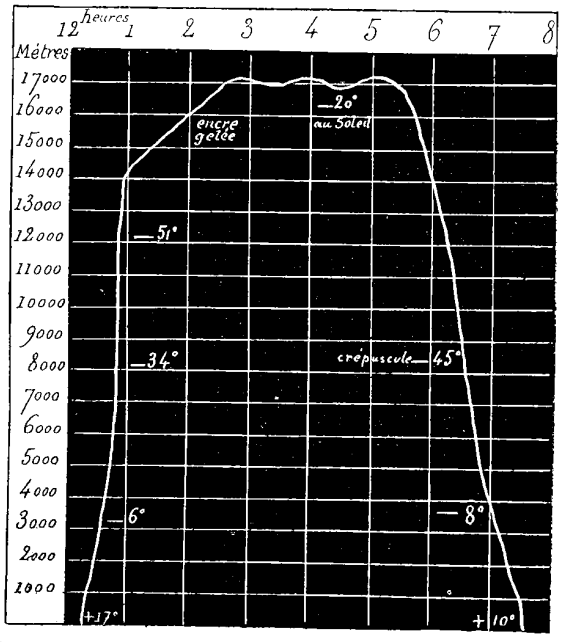
L'altitude constatée par le baromètre enregistreur est voisine de 17,000 mètres, mais il reste à savoir si rien n'a dérangé le jeu d'appareils, qui renferment bien des pièces différentes, et que l'on ne doit jamais soustraire à la surveillance de baromètres-témoins d'une construction plus simple.

Lorsque l'*Aérophile* était en ascension il était constamment tendu parce que le volume du gaz allait en augmentant et que le surcroît ne pouvant se loger dans l'enveloppe était expulsé par l'appendice. Mais de plus comme l'appendice était gros et court, l'air rentrait pendant la descente et prenait la place du volume laissé disponible par la compression progressive du gaz, se contractant à mesure que l'*Aérophile* pénétrait dans des couches plus denses.

Le ballon est donc arrivé plein à terre comme il en est parti, mais avec cette différence que la majeure partie du gaz avait été remplacée chemin faisant par de l'air. Cette curieuse substitution s'était produite automatiquement par suite de la disposition prise pour empêcher l'aérostat de crever. Elle doit donc être adoptée dans l'avenir pour permettre une vérification très simple des indications des baromètres enregistreurs.

Il faudra désormais recommander aux instituteurs qui arriveront près du ballon de fermer l'appendice en l'étranglant avec une ficelle, de fixer le ballon à terre en y attachant des poids, et d'attendre l'arrivée des aéronautes chargés d'exécuter l'analyse des gaz.

La montée a été d'une rapidité prodigieuse : en effet, en trois quarts d'heure l'aérostat a atteint l'altitude de 17,000 mètres, ce qui donne une vitesse moyenne de 8 mètres à la seconde. La moyenne de la descente a été beaucoup moindre, à peine de 2 mètres 1/2 par seconde. Elle ne sera pas évidemment plus considérable avec l'hydrogène. Quant à la vitesse d'ascension elle augmentera naturellement ; on peut donc espérer atteindre 25,000 mètres, si l'on ne surcharge pas l'aérostat d'un poids inutile. Il n'y a donc pas lieu d'adopter ni le délesteur automatique, ni le distributeur de cartes ; on sacrifiera donc tout à l'élan qui, lorsque l'aérostat arrive à sa couche d'équilibre, le pousse encore et le remorque à une altitude plus élevée.



BALLONS-SONDES. — Diagramme de l'ascension de l'*Aérophile*.

Il est bon de noter, que l'*Aérophile* a été aperçu à la vue simple pendant toute la durée de la phase ascendante même quand il planait à 17,000 mètres au-dessus de la surface du point de départ. Ce résultat est dû à la vivacité de la lumière solaire que réfléchissait la surface vernissée de la baudruche parfaitement blanche. L'aérostat était comme un point lumineux semblable à Vénus lorsqu'on la voit en plein jour. La vitesse extrême de l'ascension s'est manifestée d'une façon très singulière. Malgré toutes les évolutions exécutées dans plusieurs azimuts avec des volocités parfois très grandes, le ballon montait tellement vite, qu'il se rapprochait visiblement du zénith. Aucun des vents qui l'ont sais n'ont eu de vitesse comparable à celle de son déplacement vertical.

De son côté le commandant Renard a commencé à Meudon, des expériences du même genre, avec des appareils analogues, qui seront probablement décrits dans un article sur l'exposition de la Société de Physique, où ils ont été généralement admirés pour leur grâce, leur simplicité et leur légèreté.

Fourier a publié à partir de 1811 dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* une série de travaux fort remarquables au point de vue analytique, dans le but de démontrer que la chaleur intérieure de la terre n'influe nullement sur les divers climats. Il tire de ces prémisses la conclusion que la température des pôles de la terre est celle du milieu planétaire lui-même. Il en conclut que ce principe est vrai pour tous les corps célestes qui gravitent autour du Soleil, et que la température des pôles d'Uranus et de Neptune est identique à celle des nôtres.

Actuellement on doit supposer que cette température ne descend pas beaucoup au-dessous de —50°, par conséquent que l'*Aérophile* aurait déjà rencontré une température analogue à celle du milieu céleste à une altitude qui n'est environ qu'un dixième de l'épaisseur de l'atmosphère. Il n'est pas probable qu'il

en soit ainsi, mais on ne sera fixé que lorsqu'une ascension aura été exécutée à un niveau encore supérieur, et que le gaz hydrogène aura permis de faire beaucoup mieux. N'est-il pas curieux de constater que de petits ballons permettent à quelques physiciens français de résoudre, à Paris même, un problème dont trois nations iront peut-être cette année même demander inutilement la solution au pôle nord.

W. MONNIOT.

RECETTES UTILES

MOYEN D'AUGMENTER LA DURÉE DES SACS, DES TOILES ET DES FILETS. — Le procédé suivant réussit très bien pour rendre plus durables les sacs à grains et à farine. On verse 14 litres d'eau bouillante sur 1 kilogramme d'écorce de chêne (des tanneurs); on y trempe la toile et on la laisse vingt-quatre heures. Quand on la retire, on lave à l'eau et on fait sécher. On compte en moyenne 1 kilogramme d'écorce pour 8 mètres de toile. Le tanin pénètre dans les fibres du chanvre ou du lin et les rend non seulement imputrescibles, mais aussi plus dures et plus résistantes. On pourrait facilement teindre ces sacs en noir solide en les trempant, au sortir du bain, dans une solution étendue de sulfate de fer. Ces deux opérations sont, du reste, extrêmement peu coûteuses.

GRAISSE CONSISTANTE POUR MACHINES

1° Résine blanche, galipot	100	part.
Huile de résine	50	»
Saindoux	300	»

On mélange l'huile de résine avec le galipot, puis on ajoute le saindoux en remuant toujours.

2° Naphtaline brute ou paraffine	100	part.
Huile de navette	50-100	»

En premier lieu, on fond la naphtaline ou la paraffine et l'on ajoute plus ou moins d'huile de navette, suivant la dureté que l'on désire obtenir.

TEINTURE ACAJOU POUR LE BOIS. — Chauffez 1 kilogr. d'huile de lin et laissez-y infuser pendant six heures 100 grammes de racine d'orcanette, passez et ajoutez 60 grammes de résine et 60 grammes de cire jaune. Un bon vernis acajou se prépare avec 30 parties de gomme animé, 100 parties d'huile cuite et 150 parties d'essence de térébenthine.

NOUVEAU LINIMENT POUR BRULURES. — Un abonné de New-York nous communique le liniment oléo-calcaire suivant, qu'il a expérimenté lui-même pour une brûlure, très douloureuse et profonde et dont il a été guéri en très peu de temps :

Huile d'olive	6	part.
Eau de chaux	6	»
Salol	1	»
Laudanum Syd	1	»

Badigeonner et recouvrir de ouate.

NETTOYAGE DE L'IVOIRE SCULPTÉ. — Faites une pâte avec de la sciure de bois humide et quelques gouttes de jus de citron, et mettez-en une bonne couche sur la sculpture. Lorsque ce sera bien sec, brossez avec une brosse fine mais ferme. Ce procédé réussit très bien.

CHRONOPHOTOGRAPHIE

LES MOUVEMENTS DU CŒUR

Dans la séance du 3 octobre 1892 (1), M. Marey a présenté à l'Académie des sciences une partie du grand travail qu'il a entrepris, de mettre en évidence, à l'aide de la photographie, tous les mouvements physiologiques inaccessibles à la vue. La partie la plus intéressante de cette communication est l'obtention de l'image des différentes formes de l'oreillette et du ventricule dans la fonction du cœur.

« Il y a une trentaine d'années, a dit M. Marey, qu'avec mon confrère et ami Chauveau nous présentions à l'Académie des expériences destinées à établir le mécanisme de l'action du cœur et la succession des mouvements de cet organe. Nos recherches étaient faites par une méthode indirecte consistant à inscrire, au moyen d'appareils spéciaux, les variations de la pression du sang dans les oreillettes, les ventricules et l'aorte, ainsi que les changements de la force avec laquelle les ventricules compriment à chaque instant la paroi de la poitrine qui les recouvre.

« Ces expériences, qui se contrôlaient les unes par les autres, montraient les effets des mouvements du cœur, mais ne faisaient connaître ni les déplacements ni les changements de forme des oreillettes et des ventricules qui s'emplissent et se vident tour à tour. De sorte que, pour avoir une connaissance complète de la physiologie du cœur, il fallait avoir directement observé cet organe, mis à nu, sur un grand animal, avoir vu les déplacements et les changements de forme de ses cavités et l'avoir tenu dans ses mains pour apprécier les changements périodiques de sa consistance.

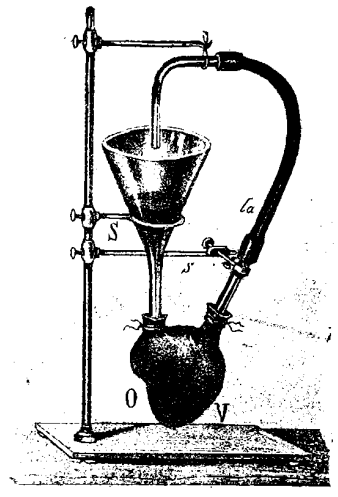
« La *chronophotographie* m'a paru apporter un complément nécessaire à ces études antérieures. Elle permet, en effet, d'obtenir pendant une révolution cardiaque une série d'images successives, prises à des intervalles de temps très courts, sur lesquelles on peut suivre les phases du mouvement et les changements d'aspect des différentes parties du cœur.

« Je choisis pour cela le cœur d'une tortue et, après l'avoir détaché, je le plaçai (*fig.* 1) dans les conditions de la circulation artificielle, c'est-à-dire qu'après avoir introduit le bec d'un petit entonnoir dans une veine cave, j'adaptai à une artère un tube recourbé *ta* (tube artériel), dont l'extrémité recourbée s'ouvrait au-dessus de l'entonnoir. Du sang défibriné, étant versé dans ce réservoir qui correspond au système veineux, passa dans l'oreillette O, puis dans le ventricule V, et le cœur se mit à battre pendant plusieurs heures consécutives. On voyait alors nettement la succession des mouvements des oreillettes et du ventricule (l'une des oreillettes est cachée dans la figure). En outre, chaque systole ventriculaire s'accompagnait d'un jet de sang qui se versait du tube dans l'enton-

(1) Voir la *Science illustrée*, tome X, page 350.

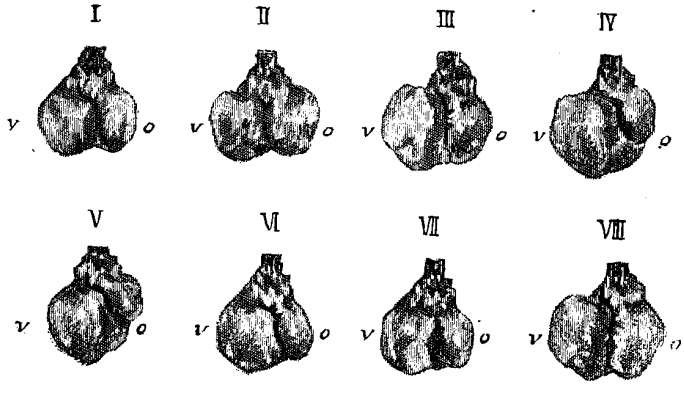
noir et dont la durée mesurait exactement celle de la systole ventriculaire.

« En photographiant ces mouvements, on devait avoir l'image de tous les actes successifs qui constituent la fonction du cœur; mais une difficulté se présentait. La couleur rouge du sang et du cœur lui-même, n'étant pas photogénique, ne donnait d'autres images que des silhouettes noires se détachant sur un fond clair. La variation des contours de l'organe, l'apparition et la disparition du jet de sang permettaient, il est vrai, de saisir les alternatives de réplétion et de resserrement des différentes cavités, mais ne traduisaient pas la différence d'aspect ni de forme qu'elles présentent à chaque instant.



LES MOUVEMENTS DU CŒUR.
Circulation artificielle dans un cœur de tortue.

« Pour rendre le cœur photogénique, je le blanchis au pinceau avec de la gouache; dès lors les détails de sa forme apparurent, ainsi qu'on le voit (*fig.* 2). Un sillon obscur sépare l'oreillette du ventricule; des effets d'ombre et de lumière expriment le modelé de chaque cavité, et certains points brillants sont dus au poli de ces surfaces humides. Dans la série d'images représentées, on a dû supprimer l'appareil circulatoire pour rapprocher les unes des autres les images successives du cœur et rendre plus saisissables ses changements de forme. Toutefois, c'est d'après le jet de sang projeté par le systole ventriculaire que furent déterminés le commencement et la fin de celle-ci.



LES MOUVEMENTS DU CŒUR
Série des images constituant le cycle cardiaque.

« En suivant la série des images, on assiste aux phénomènes suivants :

« I. Le ventricule v a fini sa systole et est à son minimum de volume, l'oreillette *o* est remplie, arrondie et luisante.

« II. L'oreillette commence à se vider et change de forme, elle est aplatie à sa surface extérieure et présente deux bords mousses et une pointe arrondie, ce qui lui donne à peu près la forme d'une langue. Le ventricule commence à augmenter de volume.

« III. L'oreillette a diminué de volume et sa pointe se rapproche du ventricule qui grossit encore.

« IV. L'oreillette continue à se resserrer et le ventricule arrive à son maximum de réplétion.

« V. L'oreillette achève de se vider et le ventricule diminue de volume, sa systole commence (à cet instant le sang jaillissait dans l'entonnoir).

« VI. La systole du ventricule continue et l'oreillette relâchée commence à se remplir.

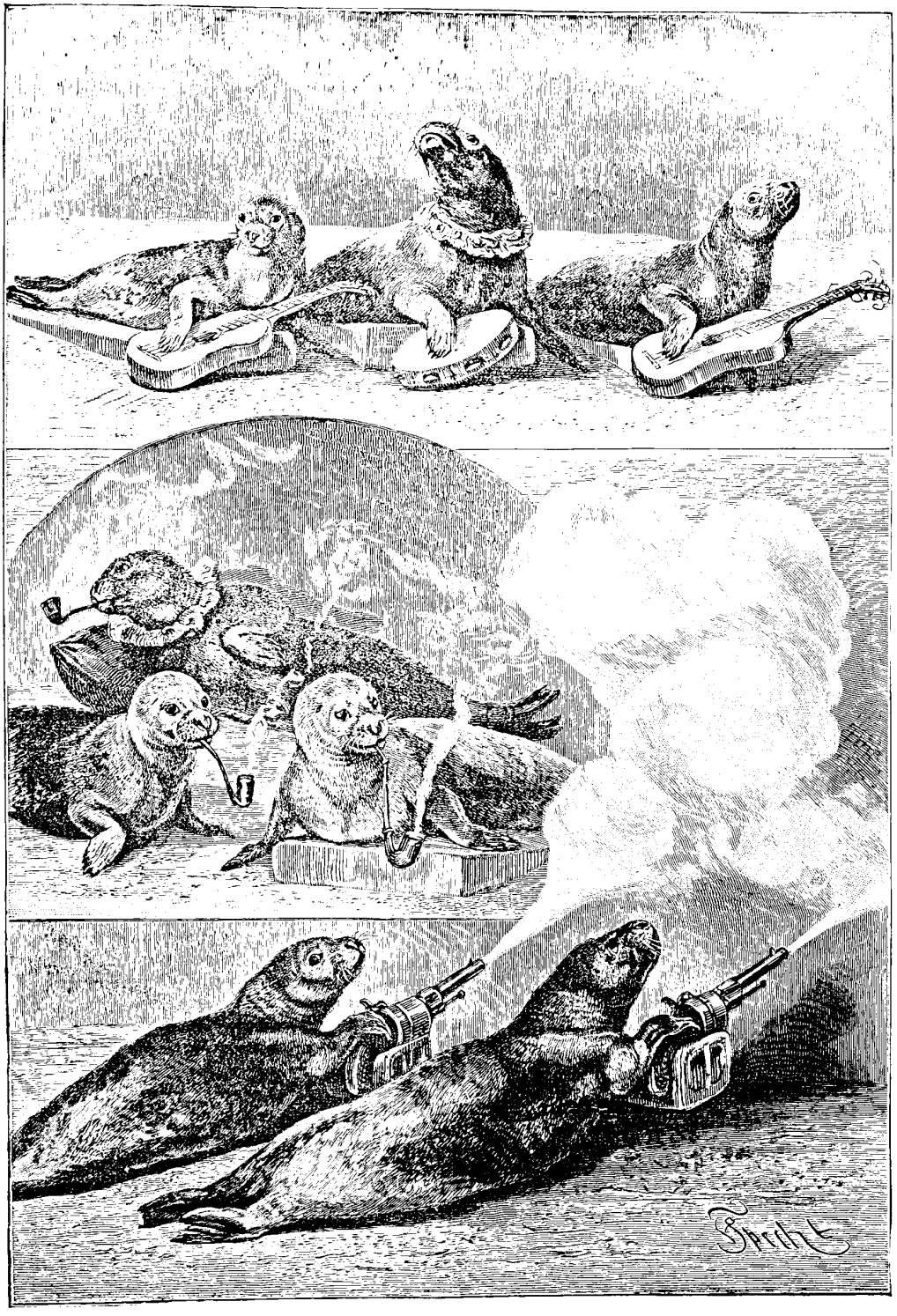
« VII. La systole du ventricule finit, l'oreillette est distendue et luisante.

« Nous sommes revenus à la phase représentée par l'image I; de même, l'image VIII, correspond sensiblement à II. Ainsi la systole des oreillettes dure de II à V, celle des ventricules de V à VII. Ces durées seraient mieux limitées si la fréquence des images eût été plus grande ou si le cœur eût battu moins vite; mais, dans le cas présent, le nombre des images n'était que de dix par seconde et la durée d'une révolution du cœur n'était que 7/10 de seconde (fréquence extrême due à la très haute température, 32°).

« Il sera très facile de doubler la fréquence des images et de rendre cinq à six fois plus lents les mouvements du cœur. Telles qu'elles sont, nos images montrent des phénomènes que l'œil n'a pas le temps d'observer. Elles font voir que les cavités du cœur ont une forme propre et qu'en se resserrant comme en se gonflant, elles n'affectent pas la forme globuleuse qu'aurait une poche élastique homogène. »

Ces premières expériences, très intéressantes, démontrent d'ores et déjà la haute portée des services que la chronophotographie pourra rendre à la physiologie. Telle qu'elle est, elle met à néant l'opinion de certains médecins admettant encore une sorte d'aspiration du sang par les ventricules. La structure du cœur et la fonction de l'oreillette leur montraient l'inanité de cette croyance. L'expérience de M. Marey l'affirme *de visu*, c'est le mot.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LES PHOQUES SAVANTS. — Exercices variés.

CURIOSITÉS DE L'HISTOIRE NATURELLE

—

LES PHOQUES SAVANTS

Il y a deux manières de dresser les animaux : l'une brutale, qui s'adresse aux espèces peu intelligentes ou peu dociles ; l'autre, méthode de douceur, qui s'adresse aux espèces plus intelligentes ou à celles qu'on est convenu de désigner sous le nom de domestiques ou de domesticables. Nous avons parlé d'espèces plus ou moins intelligentes, nous avons employé un mot facile à comprendre, mais qui, dans notre esprit, ne veut en aucune façon dire que les animaux pensent d'une façon analogue à la nôtre. Les espèces les plus intelligentes seront, si vous le voulez bien, celles qui se laissent le plus facilement éduquer par nous, celles chez lesquelles les associations d'idées semblent se faire le plus rapidement, semblent persister le plus longtemps. Nous n'irons pas plus loin dans cette étude, laissant aux psychologues ou aux psychophysiologistes le soin de réunir les manifestations spontanées d'une intelligence raisonnante chez les animaux. Nous avons déjà cité des faits ayant rapport à ce problème dans ce journal ; ces faits, ces manifestations volontaires, sont enregistrés soigneusement aujourd'hui, sont classifiés et peut-être arrivera-t-on un jour à montrer comment la pensée se développe, de plus en plus complexe, à mesure que l'on remonte l'échelle des êtres animés.

Nos animaux domestiques sont tous plus ou moins dressés, le chien et le cheval arrivent, à ce point de vue, à un haut degré de perfection. Il est vrai que, dans ces cas, l'homme n'a fait, la plupart du temps, que développer certaines aptitudes naturelles de ces animaux, et, en réalité, les animaux domestiques ne sont que des animaux à qualités naturelles perfectionnées. Le dressage n'intervient véritablement qu'au moment où l'on veut faire exécuter aux animaux des actions quelquefois contraires à leurs aptitudes, ou tout au moins ne correspondant pas au développement d'un de leurs instincts.

Il faut, lorsqu'on s'adresse à d'autres espèces que nos espèces domestiques, être pourvu d'une dose énorme de patience pour arriver à obtenir l'exécution de mouvements, si simples qu'ils soient, au commandement. Il faut continuellement, sans aucune cesse pour ainsi dire, faire répéter les exercices, les exécuter toujours dans le même ordre, toujours au même commandement, souvent particulier pour chaque exercice. Ce commandement peut être plus ou moins apparent, quelquefois même absolument inappréciable pour les spectateurs ; c'est un léger bruit des lèvres, un claquement de cure-dents, bruit trop minime pour être perçu par les gens qui entourent.

Il y a deux ans environ (1), au Cirque d'Hiver, on voyait tous les soirs un phoque savant qui exécutait des exercices étonnants, montait même sur un tricycle qu'il faisait mouvoir grâce aux mouvements de sa queue. Bien que situé assez bas dans l'échelle animale, bien que ne se rencontrant que rarement avec l'homme, le phoque est en effet un animal très domesticable et très facile à dresser.

Dans toutes les foires on rencontre cet animal, au corps allongé, aux poils rudes et courts, couchés sur son dos. Sa tête est longue, présentant de chaque côté un trou auditif ; l'animal a presque une physionomie grâce à deux grands yeux très relevés, et à deux superbes moustaches. Ses pieds antérieurs sont courts, la queue est elle-même courte, mais tout le corps est souple et flexible. Lorsqu'on examine le cerveau de ces animaux on voit qu'il présente des circonvolutions et des lobes olfactifs qui se rapprochent de ceux des singes.

Ce sont des animaux marins qui vivent par grandes troupes dans le voisinage des terres, quelquefois aux estuaires des grands fleuves, mais toujours en dehors de la ligne où l'eau est encore douce. Leur nourriture habituelle se compose de zoophytes, de mollusques, de crustacés, de petits poissons. Excellents nageurs, ils se meuvent avec la plus grande facilité lorsqu'ils sont dans l'eau mais ne présentent plus que des mouvements lents et lourds lorsqu'ils sont à terre. Ils s'avancent alors par un mouvement de reptation particulier, prenant un point d'appui sur le sol par leurs pattes et leur queue, pendant que leur corps ondule doucement pour avancer.

Traités avec douceur, ces animaux s'attachent à leur possesseur et sont capables d'exécuter des tours d'adresse. L'éducation du phoque du Cirque d'Hiver était, à ce point de vue, absolument complète. Dans les baraques foraines on se contente de faire dire à l'amphibie *papa* et *maman*, de lui faire imiter le mugissement de la mer et de le faire plonger dans un baquet à la recherche de sa nourriture. Il est inutile de dire que ces phoques n'ont jamais dit ni *papa*, ni *maman*, et que le grognement identique qu'ils font toujours entendre n'imite pas plus le mugissement de la mer.

Les phoques que représente notre gravure étaient très bien dressés ; ils jouaient, en mesure, de la guitare et du tambourin, fumaient la pipe avec conviction, lançant vers le ciel d'énormes bouffées de tabac, enfin tiraient le canon avec assez de crânerie. Tous ces exercices étaient exécutés par ces animaux avec des gestes lents, courts, maladroits, les deux petites pattes s'agitant désespérément pour tâcher d'exécuter des mouvements à peu près coordonnés.

A côté de ces phoques citons encore, parmi les animaux étranges que l'on a dressés dans ces derniers temps, les rats qui ont paru dans le courant de l'année dernière sur la scène des Folies-Bergère, les lapins savants du Cirque d'Hiver, des porcs, des bœufs, des coqs. Tous ces animaux n'atteignent pas la même perfection, mais à tous on arrive à faire exécuter des mouvements déterminés d'avance et au commandement.

LOUIS MARIN.

(1) Voir la *Science illustrée*, t. V, p. 389.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

Il est à remarquer que dans les batailles qui se livrent devant les tribunaux américains, le Dieu des armées se range toujours du côté des gros bataillons... de dollars. C'est à coups de procès coûteux, et en épuisant toutes les juridictions qui paraissent créées spécialement pour l'usage des millionnaires, que les compagnies Edison et Bell arrivent à maintenir leurs privilèges et que les lampes à incandescence, ainsi que les téléphones, sont devenus la chose d'ingénieux électriciens, qui, en réalité, n'en sont point les véritables inventeurs.

La compagnie du Vide-Bacon, qui avait présenté l'antériorité de la lampe Henry Goebel, a perdu au moins en première instance, quoique l'inventeur de 1854 ait produit des certificats, et même les dessins dont nous mettons un *fac-similé* sous les yeux de nos lecteurs.

Les objections faites à ce forain savant n'auraient heureusement aucune valeur aux yeux des tribunaux français. La première est que son invention n'avait pas pour but de produire un éclairage continu, mais seulement quelques éclairs brillants de nature à fixer l'attention des paysans et à les attirer autour de sa baraque. La seconde, plus extraordinaire, est l'imperfection du vide qui n'aurait pas permis à un filament très mince de durer au delà d'un temps très court.

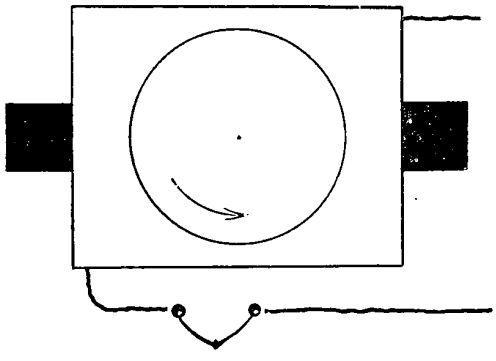
Avec la théorie américaine, on arrive à des résultats tout à fait odieux et absurdes. Ainsi, l'invention de Goebel se trouve en quelque sorte confisquée par autorité de justice. Elle est si bien conquise, que le pauvre Goebel n'est pas admis à perfectionner la lampe qu'il a créée, même par des moyens autres que ceux dont son successeur a imaginé de se servir.

Afin de bien mettre en évidence la supériorité de la législation française, nous allons montrer comment on est parvenu à perfectionner sous nos yeux la manipulation du gyroscope électro-magnétique, le premier des champs tournants, imaginé à Paris dès 1880, et qui, suivant la pratique américaine, serait devenu la chose de M. Tesla, de M. Schutzemberger, de M. Ferraris et *tutti quanti*.

Lorsque j'ai imaginé l'appareil, je me servais d'une bobine particulière construite par feu Lontin pour obtenir le mouvement synchronique d'une aiguille de fer doux. En 1889, je repris les expériences interrompues par dépit de voir cette invention accueillie avec dédain par nos compatriotes. Chargé de construire un gyroscope pour le Conservatoire des Arts et Métiers, M. Ducretet s'aperçut qu'il n'était pas nécessaire de fabriquer une bobine spéciale, et qu'il suffisait que le fil enroulé sur le cadre fût en proportion avec celui de la bobine.

Cette année, je chargeai M. Radiguet de construire un gyroscope pour l'Observatoire de Meudon. Ayant à sa disposition un cadre tout fabriqué, cet électricien voulut faire tourner le disque avec les bobines qu'il avait dans son magasin : aucune ne produisit d'effet. Alors, il eut l'heureuse inspiration d'interrompre le circuit du courant secondaire. Il n'eut pas de peine à trouver une longueur explosive convenable pour que le disque se mît à tourner.

L'explication de ce curieux phénomène, qui réduit la construction de l'appareil à celle d'un simple accessoire, est des plus simples.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Expérience Radiguet : Le gyroscope électro-magnétique mis en rotation par une déflagration.

Le disque en fer doux, mobile sur un axe vertical, est, comme nous l'avons déjà expliqué, aimanté dans un sens par le courant de la fermeture du circuit primaire et dans un sens inverse par son ouverture. A chaque coup de marteau du trembleur, l'aimant permanent placé à proximité du disque mobile lui imprime donc deux impulsions ; mais ces deux impulsions sont inégales, puisque la force aimantante des deux circuits est différente. Le disque doit tourner dans le sens du courant de l'ouverture, qui est celui dont l'aimantation prédomine.

Si le gyroscope ne tourne pas, c'est que la différence entre la force aimantante des deux circuits n'est point suffisante. Que faut-il faire pour l'augmenter ?

Il n'y a qu'à rompre la continuité métallique du circuit secondaire en introduisant une distance explosive. En agissant de la sorte, on empêche de passer le courant inverse dont la tension est très faible, et l'on n'a plus affaire qu'au courant direct dont la tension est beaucoup plus grande, mais que le passage à travers une couche d'air affaiblit. Pour obtenir l'effet maximum, il suffit donc de choisir une distance explosive qui soit juste, suffisante pour exclure le courant direct sans trop affaiblir le courant inverse.

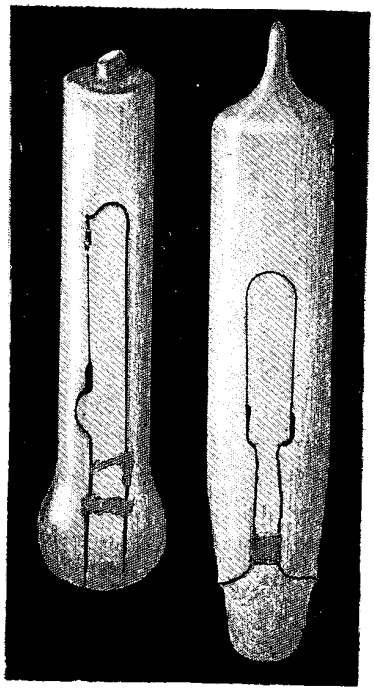
Le gyroscope peut être employé dans les cours, comme M. Violle l'a fait au Conservatoire des Arts et Métiers dans la séance du 16 mars, pour démontrer l'existence de cette différence d'aimantation. On peut le faire servir à cet usage aussi bien que le galvanomètre Deprez-Darsonval qui coûte infiniment

(1) Voir le n° 278.

plus cher. Il a même l'avantage qu'on n'a pas besoin d'avoir recours à la réflection d'un rayon de lumière et à l'obscurité pour voir une tache lumineuse se déplacer sur un écran.

On n'a qu'à placer sur le cadre gyroscopique le solide mis en rotation et à mettre l'aimant au-dessus du cadre. Si on a peint sur le disque un point blanc, on verra le point donner rapidement la sensation d'un cercle blanc, tant la rotation est vive.

Le gyroscope peut également être employé à montrer que la force aimantante des deux phares d'un courant interverti est identique. En effet, si l'on fait passer dans le cadre un courant de cette nature, le disque restera parfaitement immobile. Voilà donc des propriétés fondamentales établies, à l'aide d'un appareil qu'on peut ajouter à n'importe quelle bobine d'enfant. On pourra familiariser les élèves de nos écoles avec les propriétés des courants auxquels appartient l'avenir.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Lampes à incandescence Henry Gocbet.

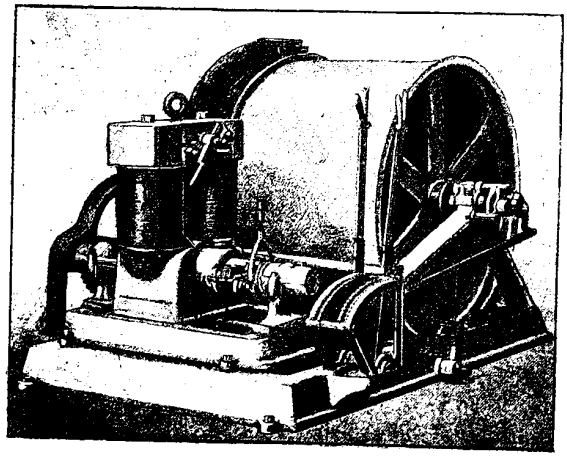
La question des courants alternatifs prend chaque jour une importance plus grande en France comme dans les autres pays où l'électricité se développe. En effet, c'est sous cette forme que l'usine de la rue de Villiers servira l'éclairage aux abonnés du secteur des Champs-Élysées. Le réseau exploité s'étendra à une distance de 1,500 mètres des machines génératrices. Dans les conduites principales, les courants auront une tension de 3,000 volts, mais avant de pénétrer chez les abonnés, ils éprouveront une réduction de voltage.

Pour le succès de l'opération, il est indispensable d'employer des câbles ayant une grande puissance d'isolement. On estime celle qu'on est parvenu à leur donner à 6,000 mégohms ou millions d'ohms par kilomètre. Dans les essais qui précèdent la mise en service, ces câbles doivent supporter une pression double de la pression normale, et le voltage des courants doit être porté à 6,000.

Pour obtenir ces résultats, on a recours à des isolements concentriques que l'on applique par des procédés particuliers dans l'usine Cail, où l'on fabrique, paraît-il, un réseau dont la longueur est de 35 kilomètres. Espérons qu'aucun accident ne viendra interrompre une installation qui serait plus aisée si les courants alternatifs n'avaient été trop longtemps négligés par nos physiciens et nos ingénieurs.

C'est, il n'est pas besoin de le répéter, par l'emploi des courants alternatifs que l'on transportera l'énergie à de très grandes distances, et que les treuils destinés aux mines, tels que celui dont nous donnons le dessin, seront en usage à tous les accrochages.

Lord Kelvin et M. Lockyer ont été plus heureux que M. Ellis. Ils sont parvenus à faire interdire la construction d'un chemin de fer électrique souterrain qui devait passer à peu de distance du South Kensington Museum, et dont les effluves auraient rendu impossibles toutes les mesures prises avec les instruments délicats en usage dans le Musée et les grands établissements scientifiques que l'on a groupés autour.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Treuil électrique pour accrochage dans les mines

Les mésaventures de l'Observatoire de Greenwich, que nous avons déplorées dans notre article sur l'étude de l'électricité naturelle, auront donc servi à quelque chose.

Si les entrepreneurs de tramways électriques se décidaient à se servir d'accumulateurs lorsqu'ils pénètrent dans l'intérieur des villes, il est probable qu'on ne ferait plus aucune objection à leur installation, même près des observatoires. Certainement, la traction par accumulateur est un peu plus chère que lorsque l'électricité est engendrée par des machines fixes, mais il est des circonstances où elle est seule d'un emploi possible sans perturber des intérêts respectables.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

L'ILE DE FEU

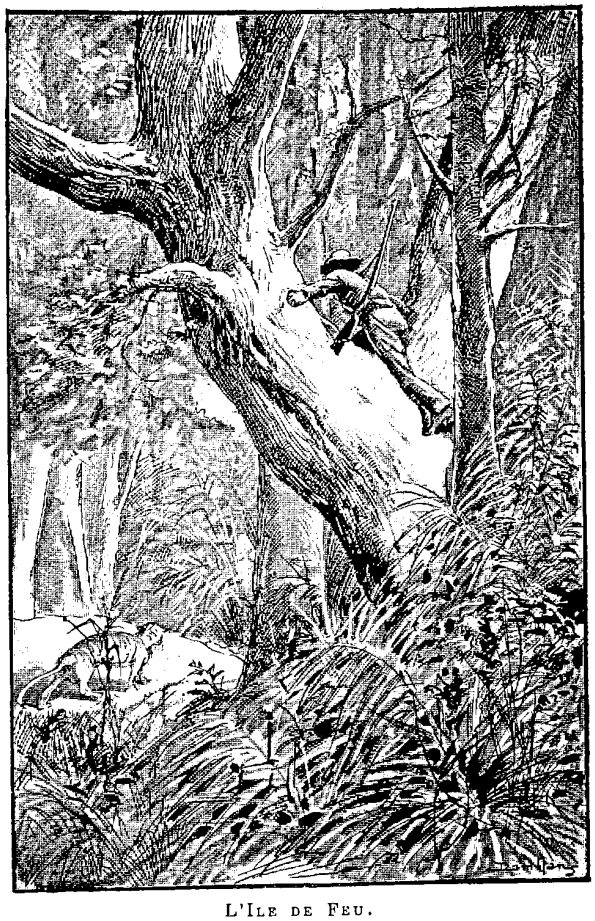
SUITE (1)

III

Dans la nuit qui devait précéder son exécution, Alfonso Baçao avait reçu la visite du curé de Salem, auquel il s'était confessé de ses péchés. Puis, comme on lui avait demandé s'il désirait une faveur spéciale avant de marcher au supplice, il voulut une bouteille d'eau-de-vie, qui lui fut apportée avec la permission des autorités civiles et militaires, c'est-à-dire de dom Luiz.

La moitié de cette eau-de-vie servit à emplir une gourde que le prisonnier avait dans son cachot, et le reste fut par lui généreusement offert à la sentinelle chargée de le surveiller. Le soldat fit bien quelques cérémonies. Mais Alfonso insista si gracieusement, que l'autre ne sut pas, en refusant, faire une dernière injure à un camarade qui allait mourir.

La sentinelle accepta donc par convenance, but par politesse et s'endormit par ivresse. Baçao prit alors l'ivrogne et le traîna dans sa prison, puis se mit à monter la garde à sa place. Il était alors deux heures du matin.



L'Ile de Feu.

... monter sur un arbre pour laisser passer un tigre (p. 350, col. 2).

Alfonso n'avait pas eu le temps de s'orienter qu'une patrouille se fit entendre dans la nuit. On venait relever la sentinelle. Le condamné à mort se frappa le front avec désespoir. En échangeant le mot d'ordre, on ne pouvait manquer de le reconnaître; il fallait un miracle pour le sauver. Prendre la fuite n'était pas possible; Baçao attendit.

Le sous-officier qui commandait la patrouille était une sorte de métis venu, on ne savait pourquoi, de la république Argentine, en laquelle il n'éprouvait aucun désir de retourner. Fort heureusement, cet homme ne parlait pas très bien le portugais, et Alfonso, en le reconnaissant, jugea qu'il ne serait pas difficile de le tromper.

En effet, l'échange de sentinelles se fit sans encombre, et Alfonso, suant de peur, emboîta le pas derrière ses trois ou quatre camarades, pour continuer la patrouille et revenir au corps de garde.

Mais c'était précisément ce retour au corps de garde qui constituait le plus formidable danger. Jusque-là rien à craindre; les troupiers et le métis dormaient en marchant. Mais si, comme cela arrive toujours, il y avait parmi les soldats du poste un seul noctambule, tout était perdu.

Alfonso prit une résolution suprême. La patrouille marchait en désordre sur les remparts. Le fort de Salem, très heureusement pour lui, n'avait jamais subi de siège, et cependant il existait à l'est des fortifications une sorte de brèche commencée par le soleil et continuée par le temps, cet invincible ennemi.

Les remparts, faits de terre assujettie par des briques, avaient en cet endroit subi un léger écroulement, et quoiqu'il fût difficile de monter par là dans la citadelle, tant la pente était encore rapide, un homme désespéré pouvait essayer de se laisser rouler jusqu'en bas, au risque de se casser la tête.

Dans tout autre partie du fort, il eût fallu à Alfonso une grosse corde pour descendre du rempart, et ce n'était pas le moment de chercher à s'en procurer. Quant aux portes, elles étaient bien gardées, car dom Luiz Vagaërt avait trop peu de chose à faire à Salem pour n'avoir pas introduit une discipline très sévère dans ce qu'il appelait son armée.

Donc, au moment où la patrouille arriva du côté de la brèche, Alfonso, qui suivait en traînard, s'approcha de l'abîme et se laissa rouler en bas du rempart.

(1) Voir le nº 281.

Le métis et ses subordonnés entendirent du bruit, crurent à la survenue de quelque bête féroce, et prirent le pas de course jusqu'au corps de garde, où l'on se compta. Un homme manquait. L'un prétendit avoir vu un jaguar l'emporter par la brèche; l'autre soutint que c'était un caïman. Enfin un troisième déclara avoir entendu le cri du boa affamé, ce cri qui ressemble au bruit d'une scie dans du bois pourri. Tout cela suffit pour décider les soldats à barricader le corps de garde, si bien que pas une sentinelle ne fut plus relevée jusqu'au jour.

On sait ce qui se passa ensuite. L'évasion fut connue à neuf heures. Le soldat qu'on avait trouvé dans la prison, cuvant encore son eau-de-vie, fut condamné à un mois de cachot. Le métis devina bien la cause du bruit qu'il avait entendu du côté de la brèche, mais se garda d'en parler, et il fut décidé qu'après la sieste, c'est-à-dire à l'heure où les cervelles humaines peuvent supporter le soleil de l'équateur, quarante à cinquante hommes se mettraient en route avec armes et bagages pour explorer la forêt, dans laquelle ils devaient camper pendant toute la durée de l'expédition.

Le fugitif, hâtons-nous de le dire, était déjà loin. Sa chute volontaire s'était accomplie dans d'excellentes conditions : des ronces, de hautes herbes, quelques lianes sans consistance, avaient amorti les chocs; quoiqu'il eût, après avoir roulé quelques instants, senti le vide au-dessous de lui; quoiqu'il fût tombé ainsi d'une hauteur d'environ 7 ou 8 mètres, il pouvait à peine constater quelques contusions.

L'étourdissement qui suivit cette vertigineuse descente étant passé, Alfonso se releva et marcha vers le nord. Ce n'était point la direction qu'il comptait prendre; mais le village se trouvait à l'est du fort, et il ne voulait être vu de personne qui pût donner la moindre indication sur la direction prise par lui.

IV

Ce que le lecteur vient d'apprendre était nécessaire à l'intelligence du récit; mais l'épouvantable histoire d'Alfonso ne commence réellement que dans les lignes qui vont suivre. En trois jours, cet homme avait vu mourir son frère foudroyé par le plus terrible venin qui soit au monde. Lui-même, sans avoir eu le temps de le pleurer, s'était entendu condamner à mort; il avait subi toutes les angoisses de la nuit qui devait précéder son supplice; par son sang-froid, au travers de mille alarmes, il s'était soustrait à cette mort ignominieuse. Il était sauvé! Il semblait donc que la mauvaise chance l'abandonnât!

Eh bien, tout cela n'était rien auprès des alarmes, des angoisses, des tortures que cet homme venait de se préparer en s'évadant.

Le danger d'être repris n'existait pourtant pas en apparence. Il s'était engagé dans la forêt après avoir tourné le village de Salem. Les sentiers des nègres et des Indiens lui étaient familiers jusqu'à une certaine distance. Au jugé, il se dirigea vers l'est. Son intention était d'avancer le plus loin possible du côté de la mer pour traverser l'Amazone et aborder à Para.

Alfonso savait certainement ce qu'est une forêt vierge de l'équateur, puisque depuis un an il était en garnison à Salem, et s'il s'aventurait ainsi dans ce désert touffu, c'est qu'il n'avait pas le choix des chemins. Jusqu'au jour, il marcha vigoureusement, suivant un sentier qu'il connaissait admirablement. Cependant il fut obligé souvent de s'arrêter et de se blottir dans un fourré ou de monter sur un arbre pour laisser passer un tigre en chasse ou pour éviter quelque autre fauve.

A sept heures, le soleil apparut sur l'horizon tout à coup. Alfonso jeta un regard autour de lui. La partie de la forêt dans laquelle il se trouvait lui était inconnue, et il avait fait une première étape formidable.

La peur lui avait donné l'agilité et l'instinct des animaux; en somme, il était en sûreté et dans la bonne route, car les rayons du soleil, qui se glissaient de-ci de-là obliquement sous les rameaux épais, lui indiquèrent, par leur direction, qu'il s'était continuellement dirigé vers l'orient.

Cependant il était harassé. Depuis trois jours le sommeil n'avait pas visité ce pauvre diable, et il fallait dormir pour reprendre la force de continuer sa route. Deux cèdres énormes s'élevaient dans l'air à une hauteur incroyable et presque côte à côte. A 15 ou 20 mètres du sol, un enchevêtrement de lianes énormes formait comme un pont, ou, si vous préférez, comme un immense hamac allant de l'un à l'autre.

(à suivre) CAMILLE DEBANS.

LA SCIENCE DANS L'ART

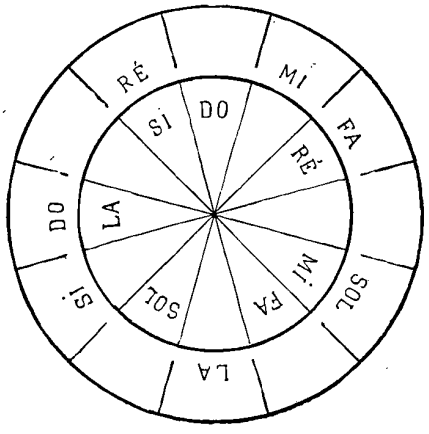
TRANSPOSITEUR

Avant de commencer cet article, je dois déclarer que je ne m'adresse en aucune façon aux musiciens, car l'appareil que je vais décrire ne saurait leur servir aucunement; la science et la pratique qu'ils auront acquises dans l'étude de la musique leur permettront de se passer d'un transpositeur. Il ne sera utile qu'aux commençants, à ceux qui apprennent le chant particulièrement, et qui ont parfois besoin de transposer un morceau de musique pour l'écrire dans leur voix, c'est-à-dire au moyen de notes que leur voix émette avec facilité.

Vous savez qu'un morceau de musique, un air, existe non pas par la valeur nominale de chacune des notes qui le composent, mais bien par l'ordre dans lequel se succèdent les intervalles de ces notes, tons ou demi-tons. Tous ceux qui ont appris un peu de piano (et qui n'a pas commencé le piano!) savent fort bien que la gamme peut s'exécuter en commençant par une note quelconque, c'est une question de dièzes ou de bémols à ajouter aux notes.

La gamme majeure est en effet constituée par

la série d'intervalles suivants : la première et la deuxième note sont séparées par un ton ; la deuxième et la troisième, par un ton; la troisième et la quatrième, par un demi-ton; la quatrième et la cinquième, par un ton; la cinquième et la sixième, par un ton; la sixième et la septième, par un ton; enfin la note à l'octave de la première est séparée de la septième note par un demi-ton. Si vous commencez votre gamme par *do*, cette succession de tons et de demi-tons sera représentée par la série de notes *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*, *do*. Si vous commencez par *la*, vous serez obligé d'introduire des accidents (*dièzes* ♯ ou *bémols* ♭) pour obtenir la gamme : *la*, *si*, *do* (♯), *ré*, *mi*, *fa* (♯), *sol* (♯), *la*. Vous aurez ainsi une succession de notes qui, à l'oreille, vous donnera



LE TRANSPOSITEUR BORDE.

la gamme; vous aurez transposé la gamme de *do* en gamme de *la*.

Un morceau de musique écrit en *do* est un morceau écrit en se servant des notes de la gamme de *do;* pour transposer ce morceau en *la* il suffit de remplacer les notes de ce morceau par celles qui lui correspondent dans la gamme de *la*. C'est un travail très long et très fastidieux pour un commençant, mais qui, pour un musicien, devient un jeu. C'est ce travail du commençant qui est facilité par le transpositeur Borde que représente notre gravure.

Cet appareil se compose de deux cercles de carton concentriques, disposés de la même façon que dans l'horodictique, que nous avons précédemment décrit (1). Le carton le plus petit est superposé au plus grand et est mobile autour de son centre. Ces deux cercles sont divisés en douze secteurs représentant chacun un demi-ton. Dans ces secteurs on a écrit les différentes notes de la gamme de *do* de façon que les intervalles qui les séparent (ton ou demi-ton) soient effectivement représentés sur les cercles. Par exemple, entre *do* et *ré* il y a un ton, nous laisserons un secteur en blanc; entre *mi* et *fa* il n'y a qu'un demi-ton, les deux notes seront écrites dans les secteurs contigus. Voyons maintenant comment nous nous servirons de cet appareil.

Un morceau de musique est écrit en *do*, nous voulons le transposer en *la*. Nous tournons le petit cercle de façon à mettre le secteur du *la* en face de celui qui contient *do* dans le grand cercle et nous n'avons plus qu'à lire les notes du petit cercle qui correspondent à celles du grand cercle pour transposer notre morceau. Par exemple, au *mi* de la gamme de *do*, correspond le *do* (♯) de la gamme de *la* et ainsi de suite, vous n'avez qu'à copier les notes.

Si maintenant votre voix, ou l'instrument dont vous jouez, ne vous permet de descendre que jusqu'au *do*, et que vous ayez à chanter ou à jouer un morceau qui descend jusqu'au *la*, il vous faudra transposer ce morceau. Pour savoir dans quel ton il vous faudra faire cette transposition, le moyen est bien simple. Il faut que, dans ce morceau transposé, le *do*, donné par votre voix ou votre instrument, corresponde au *la*; mettez le *la* du petit cercle en face du *do* du grand cercle; cherchez sur le petit cercle la première note de la gamme avec laquelle est écrit votre morceau (la tonique); en face, sur le grand cercle, vous trouverez la tonique du ton dans lequel vous devez jouer ou chanter, et vous opérerez la transposition comme précédemment.

LÉOPOLD BEAUVAL.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, p. 359.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

BOUTURAGES FACILES
DE PLANTES D'APPARTEMENT

Lorsque l'horticulteur veut conserver, avec tous ses caractères, une variété obtenue, il la multiplie par greffe, marcottage ou bouturage.

La première de ces opérations repose sur la propriété que possèdent les bourgeons de modifier la sève qui leur est fournie par une racine étrangère; les deux autres utilisent la formation des racines adventives qui se produisent toujours au contact d'une tige avec le sol humide ou autour d'une plaie faite à une partie quelconque d'un végétal et maintenue dans un milieu chaud et humide.

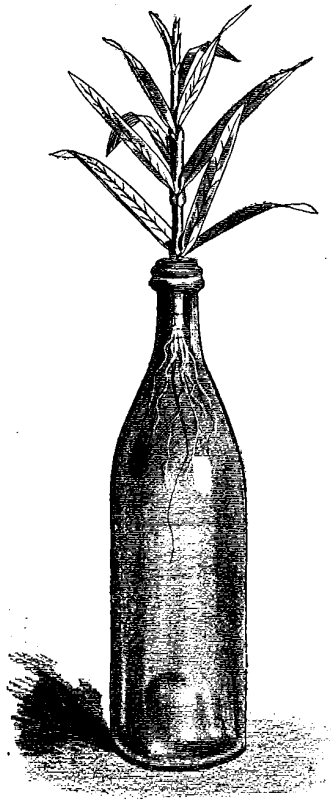
Certaines plantes fournissent des boutures dont le développement semble tenir du miracle, tels les saules. Il suffit d'en couper une grosse branche, de la tailler en pointe et de l'enfoncer à coups de marteau, comme un pieu, dans le sol humide; au bout de peu de temps, elle s'enracine et porte des feuilles. La vigne, le rosier, le fusain du Japon, le platane, etc., se bouturent aussi très aisément.

Les pélargoniums, vulgairement appelés géraniums, vivent d'ordinaire quatre ou cinq ans et deviennent fort beaux, mais il est bon de revivifier de temps en temps, par des boutures, les variétés qu'on en possède.

Pour cela, au printemps ou à la fin de l'été, on sec-

tionne nettement un rameau au-dessous de la naissance d'une feuille. S'il est assez long on le coupe en deux ; la partie supérieure ou *bouture de tête*, munie d'un bourgeon terminal, donnera une plante droite, élevée, peu ramifiée ; la partie inférieure ou *bouture tronquée*, se ramifiera, au contraire, dès le début et donnera un pélargonium touffu et peu élevé.

Avec un canif, on entaille légèrement les surfaces de section ; les plaies ainsi formées augmentent le



BOUTURAGE DE PLANTES D'APPARTEMENT
Bouturage de laurier-rose.

nombre des racines. Les boutures sont alors enfoncées de 0m,03 à 0m,04 dans la terre d'un pot dont le fond est garni de tessons jusqu'au tiers de sa hauteur. Si le pot est assez large, il est bon de planter les boutures près des parois, elles émettent alors des racines plus rapidement.

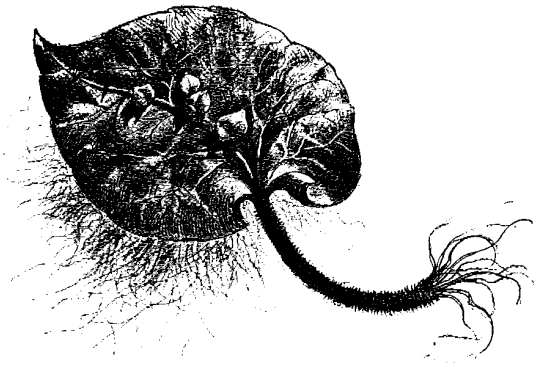
La plantation faite, on arrose abondamment, et l'on recouvre d'une cloche de façon à empêcher complètement l'accès de l'air pendant les premiers jours. On maintient toujours la terre humide, on enlève les feuilles qui commencent à pourrir, et l'on évite avec un soin égal l'obscurité et les rayons directs du soleil.

Si l'on fait la bouture à l'air libre, il importe d'enlever une partie des feuilles du rameau, de façon à diminuer l'évaporation.

Pour bouturer le laurier-rose, beaucoup de personnes croient qu'il est nécessaire de plonger l'extrémité de la bouture dans une bouteille pleine d'eau. Par ce procédé, on voit en effet se former très rapidement des racines adventives (*fig.* 1), mais l'inconvénient, c'est qu'il faut ensuite replanter les boutures dans la terre. Il est donc préférable de les y placer tout de suite et tout n'en marchera que mieux.

Les rameaux munis de feuilles et de bourgeons ne sont pas les seules parties des plantes que l'on puisse bouturer ; des fragments de racines placés dans des conditions favorables de chaleur et d'humidité, émettent des bourgeons et peuvent produire une nouvelle plante ; cette méthode, très longue, n'est appliquée qu'à certaines plantes rares.

Une feuille isolée ou même un pétiole peuvent être



BOUTURAGE DE PLANTES D'APPARTEMENT.
Bouturage de bégonia à grandes feuilles.

bouturés et donner naissance à plusieurs plantes. On peut couper, par exemple, une feuille de paulownia en vingt parties et chacune d'elles, enfoncée dans le sol, y formera des racines adventives et un bourgeon.

Nous indiquerons, pour terminer, un mode curieux de multiplication qu'on peut appliquer aux bégonias à grandes feuilles (*begonia rex*).

On détache une feuille, on en sectionne les nervures, comme l'indique la gravure (*fig.* 2), et on la pose à plat sur de la terre humide. Si la température de l'appartement dans lequel on fait l'opération est suffisamment élevée, on voit se produire rapidement des racines adventives au-dessous de la feuille, et près des incisions se développent des bourgeons qui donnent bientôt chacun une petite plante. Quand chacune de ces petites plantes est bien enracinée, on l'enlève pour la rempoter séparément.

Voilà un procédé qui sera fort apprécié par les nombreux admirateurs de ces belles plantes dont le feuillage coloré est si décoratif.

F. FAIDEAU

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LES GRANDS COURANTS DE L'ATMOSPHÈRE

LE CYCLONE DE MADAGASCAR

Le début de l'année n'a pas été heureux pour Madagascar, qui a été fort éprouvé par les orages. Le plus terrible, celui qui a causé le plus de victimes, est le cyclone du 21 février dernier, qui a détruit une partie de Tamatave et qui nous a coûté un aviso, le *La Bourdonnais*, et la vie de vingt-trois personnes, dont deux officiers. Du navire lui-même on n'a pu sauver que bien peu de chose tant était grande la violence de la mer.

C'est dans la journée du 20 février que l'on eut le pressentiment, à Tamatave, du terrible ouragan qui se préparait; le vent du sud qui soufflait depuis plusieurs jours se mit tout à coup à fraîchir et la baisse barométrique rapide qui se fit au même moment ne pouvait laisser aucun doute sur le phénomène qui allait se produire. A neuf heures du soir, le cyclone commençait à se faire sentir, le vent soufflait avec rage, brisant tout sur son passage, la mer s'élevait de plus en plus, franchissant les limites de ses plus



LE CYCLONE DE MADAGASCAR. — L'église hova après l'ouragan.

hautes marées et venant balayer les maisons d'habitation. Toute la nuit le cyclone alla en augmentant d'intensité, et la direction constante du vent faisait craindre que son centre ne se dirigeât vers Tamatave. Mais, au matin, le vent tourna, et le centre passa environ à 45 milles dans le nord de Tamatave.

L'aspect de la ville, après le passage du cyclone, était lamentable; les rues disparaissaient sous un amoncellement de débris; partout des murs renversés, des toitures jetées à terre, des maisons écroulées. Heureusement l'incendie ne vint pas compléter ce désastre, comme il arrive souvent en pareille circonstance. Toutes les cases malgaches ont été détruites, tous les arbres qui n'avaient pas été abattus ne présentaient plus qu'un squelette, toutes leurs feuilles ayant été arrachées.

Les maisons plus solides, telles que les bureaux des *Messageries maritimes*, construits en fer, n'ont pu cependant résister à la violence de l'ouragan; la douane a disparu, et malgré sa grande distance de la plage, la mer a franchi les 50 mètres qui la séparaient des bâtiments pour venir tout détruire et enlever les marchandises qui se trouvaient réunies dans les magasins. Sur leur passage les lames déposaient dans les jardins, au milieu des maisons, les embarcations qu'elles avaient rencontrées sur la plage. La toiture du consulat anglais a été enlevée; l'église hova, construction neuve en bois, a été renversée; la toiture du bureau télégraphique a été enlevée; une véranda de la Résidence de France, la toiture d'un magasin de la maison Rebut et Sarrante ont été enlevées.

Sur la rade les désastres n'ont pas été moins considérables. Sur deux côtiers, l'un chavirait, l'autre était jeté à la côte. Le brick-goélette allemand *Margruthe* était obligé de couper ses mâts et de se met-

tre à la côte. Le brick-goélette français *Atsimo* était aussi jeté à la côte. L'aviso *La Bourdonnais* voyait ses chaînes d'ancre se casser, puis allait s'échouer sur l'îlot Madame, s'inclinant sur tribord et laissant ainsi son pont exposé aux violences des vagues.

A Sainte-Marie de Madagascar toutes les plantations étaient détruites.

Tel a été le cyclone du 21 février, qui a coûté tant de vies, mais vers la fin de janvier l'île avait déjà été fort éprouvée. Les orages des 28, 29 et 30 janvier faisaient monter subitement de 4m,50 les eaux de l'Ikopa, principal affluent du Betsihoka ; en quelques heures toute la vallée était inondée et les eaux entraînaient avec elles des maisons, des villages entiers, des troupeaux et 400 personnes environ. A Suberbieville, siège des mines d'or de la côte ouest de Madagascar, dont M. Léon Suberbie est le concessionnaire, rien n'a été épargné. L'usine est inondée, toutes les machines sont englouties ; une maison de bois tout entière a été soulevée et emportée. Mais là aucun accident de personne n'est à déplorer. Les dégâts sont considérables, et M. Suberbie n'a pu sauver que fort peu de chose du désastre.

En présence de l'infortune des victimes du cyclone, M. Henri Mayer, délégué de Sainte-Marie, a institué un comité de secours qui a décidé l'ouverture d'une souscription. On arrivera peut-être ainsi à soulager quelques infortunes.

LÉOPOLD BEAUVAL.

CHIMIE

Fabrication du savon de toilette.

Les savons fabriqués par les parfumeurs se font soit directement, c'est-à-dire de toutes pièces, soit indirectement par fusion et broyage de savons ordinaires achetés dans les savonneries.

Pour fabriquer directement, on fond les graisses à une température aussi basse que possible et ne dépassant en tout cas pas 80°, puis on y ajoute la moitié de la lessive à employer tout en remuant constamment. La lessive a un poids spécifique de 1,33. Au bout d'une demi-heure ou d'une heure, lorsque la masse montre une tendance à se solidifier, on ajoute le reste de la lessive, puis quand le savon est parfaitement homogène, on y mélange la couleur et le parfum. On coule ensuite le savon dans des moules en bois doublés d'un linge très serré et assez grand pour recouvrir tout le bloc de savon. Les moules, de forme carrée, se composent de pièces de 0m,50 à 0m,60 de longueur et de 0m,03 d'épaisseur avec un fond pareil. Ils sont assemblés de manière à pouvoir être facilement démontés et pourtant assez solidement pour tenir le bloc de savon, du poids de 50 kilogrammes environ. Une fois le savon emmoulé, on le recouvre d'épaisses couvertures pour conserver la chaleur pendant qu'il se solidifie. Cela fait, on enlève les couvertures, puis quand il est froid on démonte les moules, on enlève la toile et le savon est prêt pour le coupage et le pressage qui doivent se faire avec des outils chauffés si l'on veut éviter les craquelures dans la pâte.

Les graisses employées le plus communément sont la graisse de porc, le suif, l'huile de coco, l'huile de palme et quelquefois l'huile d'amande. La graisse de porc et le suif doivent être préalablement purifiés pour les débarrasser, surtout le dernier, d'odeur désagréable. En versant dans la chaudière la graisse fondue on la passe encore à travers un linge.

La manière d'ajouter la couleur dépend de la nature de celle-ci ; des couleurs lourdes, terreuses ou métalliques comme la terre d'ombre ou le vermillon ne se mélangent que lorsque le savon a déjà acquis une certaine consistance, tandis que les couleurs en solution doivent se mélanger lorsque le savon est encore liquide. Les couleurs d'aniline disparaissent presque au premier abord sous l'action de l'alcali pour reparaître après refroidissement.

Le savon marbré se prépare au moyen de couleur broyée avec de l'huile de coco et mise dans un entonnoir. Bouchant l'extrémité inférieure avec un doigt, on la laisse couler peu à peu sur les couches de savon à mesure qu'elles arrivent dans le moule. Quand celui-ci est plein, on remue avec un bâton pour mélanger quelque peu la couleur.

La pratique est du reste le meilleur maître, non seulement quant à l'emploi des meilleures graisses mais aussi pour savoir s'il faut se servir de soude seule ou la mélanger de potasse. Un ouvrier intelligent trouvera vite ce qui lui convient le mieux.

Le second procédé de fabrication par voie indirecte, revient à prendre du savon de suif chez un savonnier, à le couper en petits morceaux puis à le fondre sur un feu doux en remuant continuellement, à ajouter le parfum et la couleur, et une fois la pâte homogène, à mettre en moules.

Les savons à la soude, dont on se sert en général, doivent être sans odeur et bien neutres ; de plus, ils doivent se fondre facilement par la chaleur et malgré leur solubilité doivent donner des pains plus durs que les savons ordinaires.

Lorsqu'un savon sent trop fort le suif, il peut être purifié par fusion sur un feu doux ou au bain-marie avec le tiers de son poids d'eau et plutôt d'eau de rose ; on ajoute ensuite un peu de sel pour séparer le savon, on passe à travers un tamis fin et on laisse refroidir.

Dans les savons comme ailleurs, on demande souvent du bon marché et on obtient ce bon marché en incorporant plus d'eau dans le savon. Ceux préparés à l'huile de coco se prêtent spécialement à cela non seulement parce qu'ils prennent eux-mêmes beaucoup d'eau mais encore parce qu'ils communiquent cette propriété à d'autres graisses. Cependant, il faut bien dire que des savons ainsi allongés perdent bientôt, par évaporation, leur eau et par suite toute forme et toute apparence.

LA MACHINERIE THÉATRALE

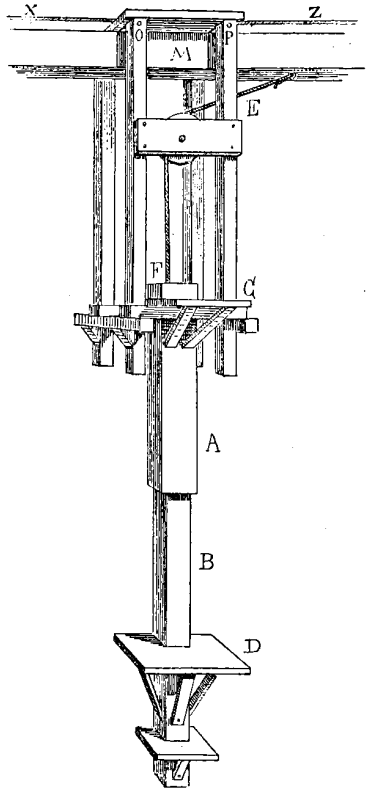
GLOIRES ET APOTHÉOSES

SUITE ET FIN (1)

Si nous examinons la construction de l'un des bâtis E et F qui portaient chacun deux personnages, nous remarquerons que la tige centrale forme une âme en B, pénétrant dans la cassette A (*fig.* 1).

Au début de l'effet d'apothéose, le bâti pendant, qui est soutenu par la lambourde M, se trouve plus près du milieu du théâtre, dans la direction X. Le fil E F K est un fil inextensible. Il est attaché à deux points fixes E et K. L'âme B pénètre dans la cassette A. Mais quand le bâti est appelé en Z, dans l'effet d'écartement, le poids du comparse assis sur la sellette D, fait descendre l'âme B d'une longueur verticale égale à la longueur horizontale parcourue, et ces deux mouvements conjugués se transforment, pour l'œil du spectateur, en course oblique.

Dans la figure ci-jointe, on verra en O et en P les rouleaux tournant en bois dur, qui assuraient le glissement du bâtis; en E, est figuré l'arrachement de la poutrelle qui soutenait l'about des quatre lambourdes. C'est cette poutrelle qui descendait du cintre et qui glissait ensuite sur un chemin placé sur le rebord extérieur du corridor de service; le chemin et la poutrelle recevaient une forte couche de savon, pour faciliter le glissement. Sabbatini rappelle à chaque fois qu'il parle d'une glissière que le bois doit être savonné (*insaponato*). De nos jours, on se sert de plombagine, qui s'échauffe moins dans le frottement.



GLOIRES ET APOTHÉOSES.
Fig. 1. Bâti pendant à cassette.

La poulie horizontale, placée en Z, sert de renvoi au fil qui appelle les bâtis. Quant à la poutrelle E, elle est appelée au cintre par un moufle à deux brins sur quoi agit le cabestan du dessous. On appelait marguerite, dans l'ancienne charpenterie de marine, cette combinaison du cabestan et des poulies aidant à l'effort. D'ailleurs, l'examen attentif du recueil de la bibliothèque de l'Opéra semblerait démontrer que le machiniste du Saint-Sauveur avait puisé ses combinaisons dans la charpenterie nautique de l'époque, ce qui est fort compréhensible si l'on se rappelle que Venise alors jouissait d'une grande réputation pour la construction des navires.

Condamnés comme ils l'étaient à la continuelle représentation d'apothéoses nuageuses et mythologiques, les machinistes et les décorateurs variaient tant qu'ils pouvaient les façons de présenter ce programme immuable.

Nous finirons par un dernier exemple, toujours emprunté au théâtre du Saint-Sauveur. Nous reviendrons au premier opéra, à *Adone in cipro*, qui finit par une gloire représentant Vénus entourée d'une quinzaine de bambins figurant des amours à l'essor. Vénus est debout et les enfants l'entourent en des poses diverses. Les sièges et les supports sont disposés sur un double échafaud qui descend du cintre. Nous savons que le théâtre ne disposait que d'un dessous peu profond, ce qui nous explique surabondamment pourquoi gloires et apothéoses se présentaient toujours ainsi.

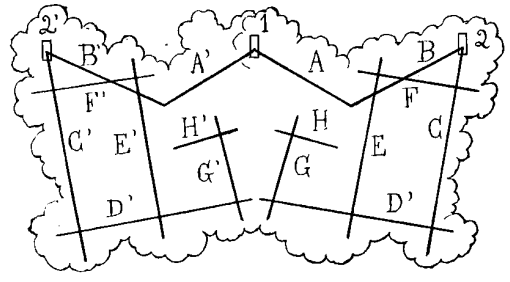
Vénus et ses amours n'apparaissent pas tout d'abord. Le groupe est masqué par un nuage épais qui s'ouvre peu à peu, en occupant toute la largeur du théâtre. Les châssis superposés qui se déploient sont au nombre de sept, placés les uns derrière les autres, et comme le mouvement commencé ne s'arrête que lorsque le septième plan a achevé son évolution, l'effet de ces volutes de nuées marchant dans tous les sens se rapproche singulièrement de la nature. L'habileté des artistes italiens nous est connue; nous savons que depuis le XVIe siècle, Venise a tenu une place importante dans l'histoire des arts. Les décorateurs du XVIIe siècle ne le cédaient en rien aux autres artistes. L'examen du recueil en question le prouve sans conteste. L'effet produit par l'apothéose d'*Adone* n'était pas aussi grandiose, aussi héroïque que les apothéoses de *Germanicus*, mais il offrait un côté gracieux et coquet dont on se rendra compte par l'examen de l'équipe, à la fois simple et ingénieuse, de la révolution du nuage.

La figure 2 représente le nuage fermé, ou plutôt le premier nuage. Nous avons dit que sept fermes articulées de la même façon se déployaient les unes après les autres. En 1, 2 et 2' sont trois taquets de bois. Ces taquets, au nombre de vingt et un pour l'ensemble, sont fixés à l'extrémité de trois pièces de bois posées sur champ, et qui s'en vont de la face au lointain. Elles sont suspendues au cintre.

(1) Voir le n° 282.

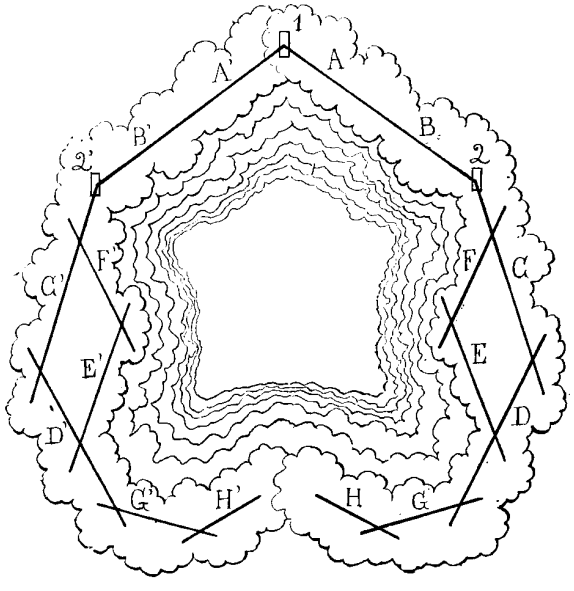
Le point I rejoint le point 2 par deux lattes de dimensions égales, articulées sur les taquets, et à leur rencontre. Une autre série de lattes s'attache au point 2 et forme un parallélogramme marqué par les lettres C, D, E, F. Le côté D se prolonge et s'articule à deux autres lattes C et F.

De l'autre côté de l'axe, la disposition est semblable. Chacune de ces lattes était dissimulée au spectateur par un fragment découpé et peint en nuage. Ces châssis devaient être fort minces. Probablement, ils étaient fabriqués en bois léger, analogue à nos voliges actuelles. Leur saillie, au-dessus des lattes, devait être réglée afin que dans le mouvement ils ne s'accrochassent pas les uns dans les autres.



GLOIRES ET APOTHÉOSES. — Fig. 2. Le nuage fermé.

Le premier nuage descendait, cachant les six autres repliés de la même façon. Le tout masquait le bâti où étaient installés Vénus et son cortège. Lorsque le nuage était arrivé au point convenable, le taquet I était enlevé au cintre, et les taquets 2 et 2' demeuraient immobiles, puis les machinistes, à la cour et au jardin, laissaient filer les fils de rappel qui tenaient repliés l'ensemble des lattes; ils commençaient par le premier nuage et continuaient sans s'arrêter jusqu'au septième, et le tout s'ouvrait comme le représente la figure 3.



GLOIRES ET APOTHÉOSES. — Fig. 3. Le nuage ouvert.

On retrouvera, en suivant les lettres indicatives, la nouvelle place qu'ont pris les taquets.

Le parallélogramme s'est transformé en losange allongé. Cette disposition n'avait d'autre utilité que de raidir chaque équipe et d'empêcher un déversement amené par un mouvement de torsion. Les derniers nuages reposaient sur le sol du théâtre. Les fils de rappel devaient apparaître en de certains points. A vrai dire, ils ne portaient rien, aussi pouvaient-ils être aussi fins que possible, et pour ainsi dire invisibles.

GEORGES MOYNET.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

L'EXPOSITION DE PHYSIQUE

Cette année, l'Exposition de Physique a eu lieu les 4 et 5 avril et, comme d'ordinaire, dans les salons de l'hôtel de la Société d'Encouragement. Cette solennité scientifique, dans laquelle on résume toutes les découvertes faites pendant les dernières fêtes de Pâques, a attiré l'attention publique à un haut degré.

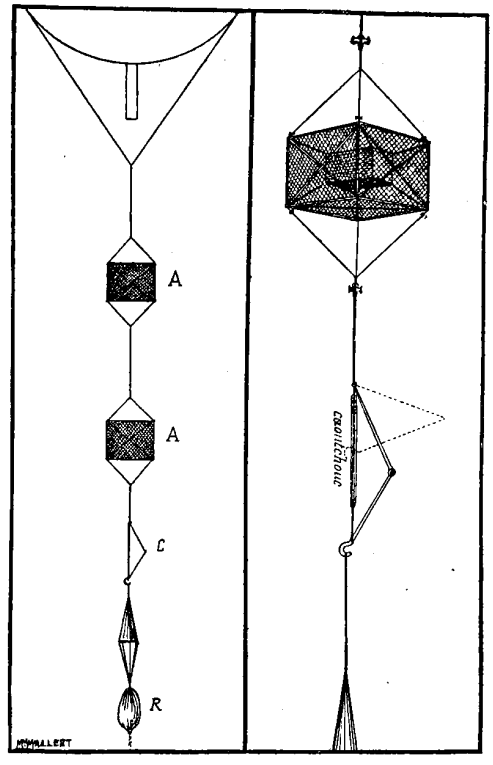
Les salons étaient magnifiquement éclairés par des lampes à arc du système Cance d'une centaine de bougies, qu'un globe diffuseur d'un nouveau système régularisait admirablement. Ces lampes, qui sont en usage à la gare de la rue Saint-Lazare, vont bientôt l'être à la gare Montparnasse, se répandent de plus en plus à Paris. Reposant comme principe régulateur sur la gravité, qui est toujours pareille à elle-même, elles sont d'une très grande sûreté et d'une remarquable économie.

M. Cance y a joint des bobines de résistance d'une construction très curieuse. Les fils destinés à réduire la valeur du courant servent directement de spirales pour guider les contacts mobiles par lesquels passe le courant. L'on obtient ainsi des effets remarquables par la facilité avec laquelle toutes les nuances de gradation sont obtenues. Si l'on s'en servait, on produirait avec un succès inouï des levers et des couchers de soleil d'un naturel parfait.

Le grand succès de la soirée a été pour les trains d'exploration des hautes régions atmosphériques présentés par le commandant Renard, directeur de l'établissement aérostatique de Chalais-Meudon.

Les ballons qu'il emploie sont construits en papier spécial possédant une étonnante solidité mais ne pouvant cependant résister aux pressions que la baudruche brave impunément. Il est donc indispen-

sable de ne pas les lancer dans l'air avec une vitesse trop grande. En conséquence, le directeur de l'établissement de Chalais-Meudon a dû se préoccuper des moyens de maintenir à peu près constante la force ascendante à laquelle ils arrivent, en les surchargeant d'un délesteur automatique. L'appareil est un entonnoir rempli d'un liquide incongelable et dont le goulot est d'un très petit diamètre; à mesure que le ballon perd du gaz par les effets de la dilatation il se déleste donc. Il est bon de remarquer que l'on pourrait sans grande difficulté combiner le débit de l'entonnoir et celui de l'orifice du ballon pour que les résultats inverses de l'écoulement du gaz et de l'eau produisent une exacte compensation. Dans ce cas, l'aérostat serait soumis pendant tout le temps de l'écoulement de l'eau à l'action d'une force accélératrice constante parfaitement réglée au départ. Cette circonstance permettrait de faire de très curieuses études sur la résistance de l'air, si on joignait à ces expériences des visées directes de nature à déterminer géométriquement la loi des altitudes auxquelles parvient le ballon après des temps connus. M. Renard a employé de plus une disposition très heureuse pour débarrasser l'aérostat d'un poids qui devient nuisible dès qu'il cesse d'être utile.



L'Exposition de physique.
Appareil enregistreur du commandant Renard pour les expériences du *ballon-sonde*.

Aussitôt que l'entonnoir a cessé de se vider, le ressort en caoutchouc qui le soutient se contracte automatiquement, le ressort se relève et laisse échapper le sac, qui est armé d'un parachute, et par conséquent arrive au sol avec une vitesse modérée.

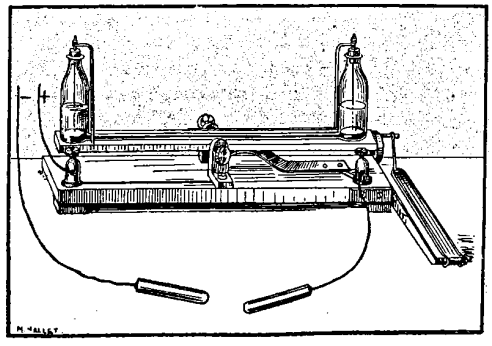
L'épreuve de ce système ingénieux de délestage a été faite avec de la grenaille de plomb et a fonctionné admirablement.

Au moins pendant les ascensions nocturnes, on pourrait remplacer avec avantage cette eau par une composition fusante contenant une quantité suffisante d'oxygène pour ne pas craindre la raréfaction de l'air dans les hautes régions, et susceptible de se voir au loin.

Si cette composition fusante était renfermée dans une enveloppe de papier elle ferait montgolfière, et la montgolfière ne se décrocherait que lorsque la combustion serait terminée.

Peut-être la force propulsive de la composition fusante donnerait-elle des effets supérieurs à ceux de la dilatation de l'air. Toutes ces idées, et beaucoup d'autres du même genre, sont susceptibles d'être essayées dans le but de pénétrer le plus haut possible au milieu de l'océan aérien.

M. Renard a placé dans son train aérostatique deux enregistreurs isolés, l'un pour la pression et l'autre pour la température. Chacun est accompagné dans sa nacelle d'un instrument-témoin marchant sans mécanisme et dont les indications sont d'une grande sécurité. C'est une précaution des plus sages et dont aucun expérimentateur ne devrait se passer. Nous devons féliciter le commandant d'y avoir songé.



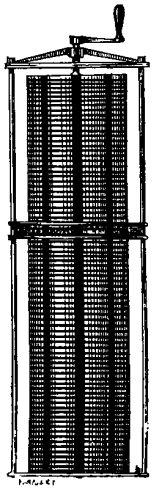
L'Exposition de physique.
Régulateur automatique des commotions, système Trouvé.

Les constructions sorties des ateliers de Chalais-Meudon sont très volumineuses, ce qui est fort avantageux, puisqu'il faut faciliter la tâche des habitants de la surface de la terre disposés à ramasser les objets que l'on a confiés à l'atmosphère et qu'ils ne voient pas toujours tomber devant eux.

MM. Richard frères ont envoyé comme d'ordinaire un nombre considérable d'enregistreurs. Un des plus curieux est celui de l'évaporation. Le mouvement est imprimé au style par un flotteur dont la situation varie à mesure que le

niveau baisse par suite de la quantité d'eau que l'air a absorbée. Les évaporations sont donc notées sur un cylindre qui se déroule proportionnellement au temps. Un appareil du même genre pourvu d'un entonnoir noterait la chute de la pluie.

M. Ducretet a fait assister comme d'ordinaire le public à toutes les grandes expériences d'électricité de l'année. Chacun a pu se donner le plaisir de faire passer par son corps des effluves provenant de machines de haute fréquence, et lancées dans le fil primaire de grosses bobines de Ruhmkorff. Les étincelles sortant d'une bouteille de Leyde avaient un grand éclat, et quand elles passaient par des tubes de Geissler elles produisaient un effet splendide. Les pointes faisaient jaillir dans l'air des aigrettes prodigieuses. Cependant toutes ces flammes ne produisaient qu'une sensation assez insignifiante sur l'organisme. L'on ne ressentait qu'un petit frémissement imperceptible, qu'on dit engendrer une sorte d'excitation favorable à la santé.



L'EXPOSITION DE PHYSIQUE. Rhéostat, système Cance.

On comprend que la vue de ces expériences ait fait illusion à quelques médecins et qu'on ait révoqué en doute la réalité des électrocutions new-yorkaises, mais la mort est réelle, bien réelle, tout à fait instantanée : on vient d'en avoir une nouvelle preuve sur la personne d'un nègre prêcheur qui, malheureusement pour lui, était de plus escroc et même assassin. Ce dévot personnage s'était traîtreusement débarrassé de sa femme, il y a quelques années. Son crime ayant été prouvé, il s'est assis dans la chaise électrique, où il a reçu la mort avec une surprenante instantanéité. C'est à 1,500 volts que la pression du courant avait été portée.

Surtout dans l'électricité médicale, il faut que les doses soient mesurées avec une parfaite délicatesse. Si l'on veut tirer des fluides tout le parti imaginable, on doit graduer non seulement la tension, la quantité, le nombre des phases dans le cas où les courants sont alternés, mais encore le temps de l'application. C'est ce que M. Trouvé est parvenu à faire avec un appareil tout nouveau, dont notre seconde figure fait comprendre l'ingénieux principe. Le mercure qui occupait la boule supérieure s'écoule dans la boule inférieure par un petit tube très ténu, qui se trouve mis dans le circuit. Mais quand le mercure est remplacé par de l'eau acidulée, le courant diminue d'intensité et progressivement, automatiquement, il tombe à rien.

On avait également disposé dans plusieurs salles des appareils de projection permettant de mettre sous les yeux du public un grand nombre de photographies intéressantes et une multitude d'expériences dont la description nous entraînerait trop loin en ce moment.

Jamais la foule n'a été aussi nombreuse et jamais les explications n'ont été mieux comprises. Le public compétent, qui s'intéresse aux progrès de la physique, va en grandissant d'année en année. La diffusion d'une science, trop longtemps considérée comme étant le domaine d'un petit nombre d'esprits d'élite, n'est pas une chimère, mais une glorieuse réalité. Elle fait honneur à un siècle beaucoup trop calomnié, qui est par excellence non pas seulement celui de l'invention, mais encore celui de la propagation.

W. DE FONVIELLE.

LES MOYENS DE SAUVETAGE

AVERTISSEURS D'INCENDIE

La première condition pour combattre avec succès un incendie, c'est de le prendre tout à son début. Il y a donc un intérêt majeur à réduire au minimum le temps qui s'écoule entre la minute où l'on s'aperçoit du sinistre et celle où les pompiers attaquent le feu.

La brièveté de cette période critique dépend de deux facteurs : la promptitude de l'avertissement transmis aux pompiers, la rapidité de transport et de mise en action des pompes. Nous verrons peut-être un de ces jours quelle est l'organisation moderne, perfectionnée, d'un poste de pompes à vapeur. Voyons aujourd'hui les procédés en usage pour avertir promptement les pompiers.

Il n'y a pas bien longtemps, on en était encore, dans la plupart des grandes villes, aux sonneries de tocsin. Elles sont toujours très utiles à la campagne et dans les petites villes, où le télégraphe et le téléphone n'ont pas encore pénétré, où le service des secours n'est pas organisé régulièrement, où le personnel, au lieu d'être enrégimenté et concentré dans des postes et des casernes, est dispersé dans les habitations particulières.

Dans ces conditions, un signal qui puisse être perçu de tous au même instant est indispensable : le signal auditif, cloche, tambour ou canon, n'échappe à personne, de jour ou de nuit; par cela même, il est toujours préféré aux autres genres de signaux. Mais, dans les grandes villes, on tend de plus en plus à faire du service d'incendie un service spécial, assuré par un corps de pompiers recruté, exercé et rémunéré exclusivement en vue de cette fonction. Le principe fécond de la division du travail s'est imposé là comme ailleurs : des pompiers qui ne s'occupent que d'incendies, des professionnels, sont évidemment plus entendus, plus habiles, que des hommes pris dans tous les métiers et groupés seulement le jour où le tocsin les appelle — sauf quelques exercices plus ou moins suivis. D'une troupe organisée, rémunérée et entretenue pour le service d'incendie, on peut obtenir beaucoup plus de discipline que de pompiers vo-

lontaires, toujours fort indépendants; dans cette troupe, l'esprit de corps, l'honneur et le dévouement professionnels ajoutent leur action très efficace à celle de la discipline.

En outre, les pompiers militairement organisés se trouvent en permanence dans les casernes et dans les postes, ce qui a permis d'utiliser comme avertisseurs les télégraphes et les téléphones, à mesure que les réseaux s'en sont multipliés. On a pu, dès lors, supprimer les signaux du tocsin et du tambour, qui, à l'inconvénient de donner un avis assez vague et très incomplet, joignaient celui d'émouvoir outre mesure la population et d'attirer sur le lieu du sinistre une foule beaucoup plus encombrante qu'utile. Le cas est rare, aujourd'hui, avec les canalisations d'eau distribuées par toutes les rues, avec la chasse puissante des pompes à vapeur, où l'on a besoin des longues « chaînes » de l'ancien temps, et où ces « chaînes » peuvent rendre des services efficaces.

C'est seulement en 1870 qu'on commença d'organiser, à Paris, le service d'avertissement télégraphique, qui consistait à relier les petits postes aux casernes, pourvues de gros matériel, de personnel nombreux, de pompes à vapeur, et chacune des casernes à l'état-major. Le réseau télégraphique ne se trouva complet que dix ans après, en 1880.

A la même date, Paris ne possédait pas encore d'avertisseurs électriques à la disposition du public : tandis que plus de neuf cents boîtes à avertisseurs étaient déjà réparties dans les rues de New-York, on hésitait à les adopter à Paris, par crainte d'alertes inutiles et multipliées, fatiguant et énervant les hommes. On y vint, cependant, car les avertisseurs électriques avaient l'avantage incontestable de contribuer à réduire la période critique dont je parlais tout à l'heure.

Le modèle mis le premier en service était enfermé dans une boîte appliquée contre le mur des maisons; on le mettait en action en brisant une vitre et en appuyant sur un bouton : une sonnerie et l'apparition du numéro correspondant à celui de la boîte signalaient au poste de pompiers le plus voisin l'endroit approximatif où il fallait porter secours. Mais le poste n'avait aucune indication sur la rue et la maison, ni sur la nature du sinistre — incendie, inondation, éboulement — ni sur son intensité, feu de cheminée, feu important, grand incendie. Dans le doute, les pompiers arrivaient avec tous leurs engins, pompes à vapeur, échelles, etc. D'où surmenage inutile des hommes et usure du matériel.

En 1888, la Ville de Paris passa un marché pour la fourniture de quatre cent quatre-vingts avertisseurs Petit, installés sur une borne isolée, donnant, avec quelques améliorations, les mêmes indications que le précédent.

A ces appareils vont être substitués les « avertisseurs universels », système Digeon, qui, joignant le téléphone à la communication télégraphique, permettront de transmettre au poste de pompiers, et du poste à la caserne, tous les détails utiles sur l'emplacement exact, la nature et l'importance du sinistre

Voici comment les choses se passent avec l'avertisseur Digeon : La porte de la boîte est munie d'une glace et d'un marteau. Elle porte les indications suivantes : « En cas de sinistre, frappez fort et brisez la glace. » — « En brisant la glace, la porte s'ouvre et met à découvert l'embouchure du téléphone. » — « Ensuite, criez distinctement dans l'embouchure du téléphone la nature du sinistre, la rue et le numéro. »

Dès qu'une personne exécute les opérations indiquées, un carillon d'alarme se fait entendre à la borne même. Ce carillon a un double objet : il attire l'attention du voisinage, précaution contre les farceurs; son bruit strident empêche pendant dix ou quinze secondes la personne qui actionne l'avertisseur de parler au téléphone, et, de cette manière, le poste récepteur a le temps de se préparer à l'audition.

En même temps que le carillon à l'avertisseur, une autre sonnerie se fait entendre au poste; un récepteur Morse se met en mouvement et imprime le numéro de l'appareil mis en action; averti par la sonnerie, le pompier de garde décroche le récepteur téléphonique et prend note des indications qui lui sont transmises et qu'il repasse lui-même, par voie téléphonique, à un centre de secours plus important, si le sien n'est pas suffisamment outillé pour la circonstance.

Par conséquent, une minute ou deux à peine après que l'avertisseur a fonctionné, on est fixé, dans un ou deux postes-casernes, sur l'emplacement exact du sinistre, sur la nature et l'importance des secours qu'il faut expédier. Si le sinistre s'annonce comme grave, plusieurs autres postes, et l'état-major dans tous les cas, peuvent être avertis presque aussitôt. Donc, si les avertisseurs sont nombreux, bien en vue, convenablement répartis, le départ des secours suivra de très près la découverte du sinistre.

Nous verrons une autre fois par quelles installations perfectionnées on s'efforce de réduire également à très peu de chose le temps nécessaire au départ, au transport et à la mise en action des secours.

E LALANNE.

RECETTES UTILES

GOMME ARABIQUE ARTIFICIELLE. — Depuis que la gomme arabique est devenue si rare et si chère, on a cherché à la remplacer et on a recommandé entre autres le procédé suivant : 10 kilogrammes de graine de lin après avoir été mélangés avec 8 kilogrammes d'acide sulfurique et 10 litres d'eau sont bouillis pendant trois ou quatre heures. Le liquide est alors filtré, et on lui ajoute quatre fois son volume d'alcool; on recueille le précipité, on le lave et on le sèche. Le produit est une poudre amorphe incolore, insipide et inodore, et qui donne avec l'eau un épais mucilage.

CIMENT POUR PORCELAINE. — Mélangez 20 parties de céruse et 12 parties de terre de pipe que vous aurez préalablement fait sécher avec soin, puis faites-en une pâte avec 10 parties d'huile de lin cuite, chauffée au bain-marie. Ce ciment ne se prépare qu'au moment du besoin; les objets cimentés doivent être séchés lentement dans un endroit chaud.

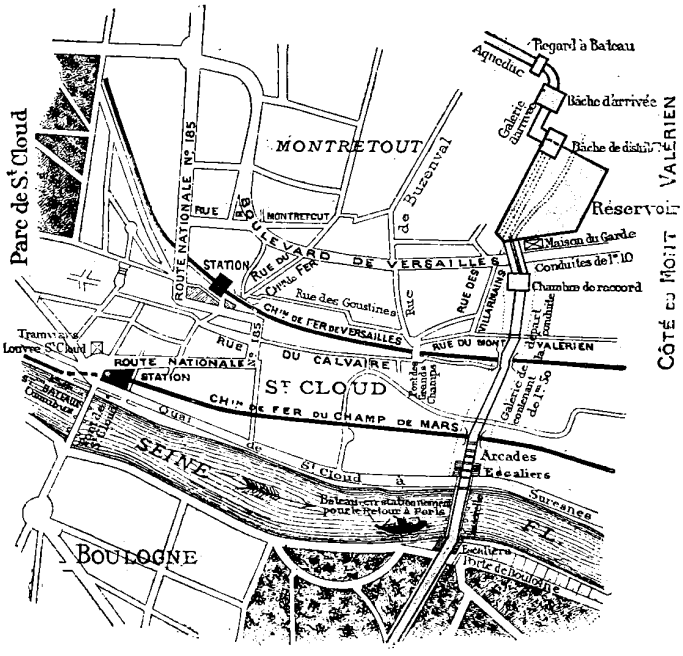
TRAVAUX PUBLICS

Inauguration des eaux de l'Avre.

La question de l'assainissement de Paris est toujours à l'ordre du jour et bien souvent nous l'avons traitée dans ce journal, car toujours elle préoccupe. L'année dernière par deux fois nous avons abordé ce sujet, à propos du réservoir de Montsouris et à propos même de la dérivation des eaux de l'Avre, ou plutôt de la Vigne, qui doivent suffire pour alimenter d'eau de source tous les habitants de la ville de Paris (1).

C'est là en effet une question fort importante, car il ne s'agit de rien moins que de la mortalité plus ou moins grande de la population parisienne. Il est, en effet, connu de tous qu'à chaque période coïncidant avec la distribution dans Paris d'eau de Seine, on constate une recrudescence quelquefois même une éclosion de cas de fièvre typhoïde. Grâce aux progrès faits par la science médicale dans le traitement de cette maladie les désastres ne sont pas très grands, les malades ont de grandes chances de guérison, mais malgré tout il y a des cas malheureux surtout lorsque cette maladie sévit sous forme d'épidémie. Dans ces conditions, en effet, la maladie revêt parfois un caractère particulier qui, de sa bénignité réelle aujourd'hui la fait passer à une malignité déjouant les efforts des médecins. Comme il vaut toujours mieux prévenir un mal que le guérir, depuis longtemps les hygiénistes se sont élevés contre cette pratique qui consiste à fournir aux Parisiens, pendant l'été, de l'eau de Seine dans laquelle pullulent les microorganismes et parmi eux le bacille d'Eberth, celui qui, par sa prolifération dans l'intestin, détermine la fièvre typhoïde.

L'idée de fournir aux Parisiens, à toutes les époques de l'année, de l'eau de source a été admise depuis fort longtemps, et bien des projets ont été proposés pour arriver à ce but. N'a-t-on point été jusqu'à parler d'amener dans la capitale les eaux du lac de Neufchâtel? Et ce n'était point là, malgré son extravagance, un projet trop insensé, car on assurait ainsi à la population parisienne une quantité d'eau pure bien plus grande qu'elle n'en pourrait consommer, même en s'accroissant dans des proportions assez considérables. La dépense à faire pour construire un tel aqueduc a fait reculer devant la réalisation du projet. Mais on a trouvé, pas très loin de Paris, des sources qui doivent suffire pour le moment tout au moins; ce sont les sources de l'Avre ou plutôt les quatre sources de la Vigne et la source de Brueil.



INAUGURATION DES EAUX DE L'AVRE. — Plan du réservoir.

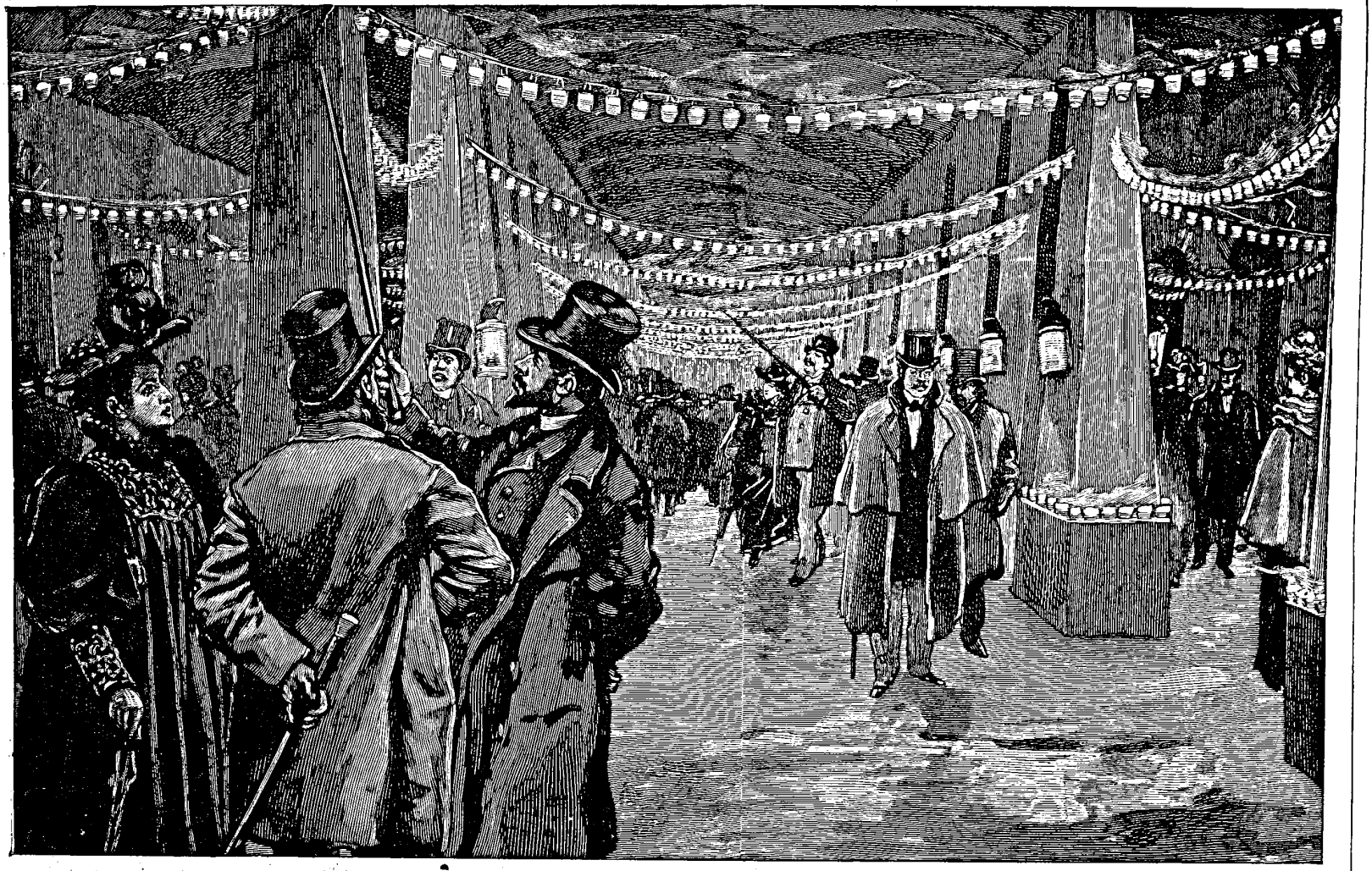
Nous avons rapporté ici même les détails de la captation de cette eau de source, et chacun se souvient des difficultés qui ont été soulevées au moment où les ingénieurs se sont présentés pour relever la situation exacte des sources, s'assurer de leur acquisition et lever le tracé que devait suivre l'aqueduc. Il y eut à ce moment presque une insurrection des habitants du pays qui manquèrent assommer les ingénieurs. Toute cette effervescence se calma peu à peu et en deux ans les travaux purent être achevés.

C'est le jeudi 30 mars qu'a eu lieu l'inauguration ou la réception des eaux de l'Avre. Bien entendu les délégués du Conseil municipal et les invités ne se sont point transportés tout le long de l'aqueduc de 120 kilomètres qui amène l'eau limpide et claire des sources de l'Avre jusqu'à Paris. Ils se sont contentés d'aller recevoir cette eau à son arrivée dans le réservoir qu'on lui a construit à Saint-Cloud et c'est plutôt l'inauguration de ce réservoir qui a eu lieu le 30 mars.

Ce réservoir n'est d'ailleurs pas achevé; il doit comprendre trois parties et une seule de ces trois parties est terminée en ce moment. C'est dans celle-là qu'a eu lieu la fête; pour cette occasion on l'avait décorée d'une estrade et éclairée de guirlandes de verres de couleur.

Aux extrémités on avait exposé des photographies, et les cartes sur toile ou en relief permettaient de

(1) Voir la *Science illustrée*, t. X, p. 101, 118, 199.



INAUGURATION DES EAUX DE L'AVRE — Le réservoir de Saint-Cloud.

suivre la genèse et le tracé de ce gigantesque travail.

Le réservoir de Saint-Cloud, situé au pied du Mont-Valérien contiendra 100,000 mètres cubes d'eau; il a 168 mètres de longueur, 145 mètres de largeur et 6 mètres de hauteur; les murs ont près de 8 mètres d'épaisseur à la base et 1m,50 au sommet. Il y a 600 piliers et 172 culées pour supporter une voûte qui sera recouverte ensuite d'une couche de terre gazonnée. C'est, comme vous le voyez, une disposition absolument analogue à celle du réservoir de Montsouris.

(à suivre.) ALEXANDRE RAMEAU.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN 1892

L'année 1892 n'a pas amené de graves perturbations du sol; mais, comme chaque année d'ailleurs, il s'est produit sur divers points du globe des mouvements sismiques qu'il est toujours intéressant d'enregistrer et dont voici les principaux.

Dans la nuit du 7 au 8 janvier, sept secousses de tremblement de terre ont été ressenties à Argelès; des oscillations ont eu lieu en même temps à Pau, Lourdes, Bagnères-de-Luchon et Tarbes. Il est à noter que M. de Montessus de Ballore, recherchant, dans une communication qu'il a faite à l'Académie des sciences en 1892, quelles sont les régions de la France les plus exposées aux tremblements de terre, place celle des Hautes et des Basses-Pyrénées au second rang. Le 24 janvier, pareil phénomène se produisait du côté du Mans, dans quelques communes du canton de Mayet, particulièrement à Sarcé. Une secousse de tremblement de terre a été ressentie à Sallan, près de Lens et d'Arras, le 25 juillet; elle a pu avoir pour cause l'affaissement du sol résultant de travaux souterrains dans une houillère.

La plus forte perturbation s'est produite en France le 26 août dans la région volcanique du Puy-de-Dôme et dans tout le centre de la France. Il y a eu une double série d'oscillations à quatre et dix heures du matin et la direction générale du mouvement semble avoir été du sud au nord. C'est à Clermont-Ferrand que le mouvement a été le plus fort; on a constaté six ou sept oscillations. A Riom, les meubles ont vacillé et une partie de la population a été réveillée. La secousse a été ressentie aussi à Lyon, Saint-Étienne, Vienne, Valence, Mende, Limoges, Vichy et Aurillac. Le 7 décembre, deux secousses de tremblement de terre se sont produites à Sin-le-Noble près de Douai, à sept heures et à dix heures du matin. La première a été la plus violente; elle s'est fait sentir jusqu'à Déchy. Tout oscillait dans les appartements; une maison a subi un affaissement de 0m,10 environ. Chaque secousse était précédée d'un bruit sourd pareil à celui d'un tombereau qu'on renverserait brusquement.

D'assez fortes secousses ont été ressenties au mi-lieu d'août dans l'ouest de l'Angleterre, le pays de Galles et l'Irlande. A Milford-Haven, dans le pays de Galles, elles ont été accompagnées de détonations ressemblant à de fortes explosions et des maisons ont chancelé.

En Espagne, une violente secousse a été ressentie à Berja dans la province d'Alméria, le 1er août; il n'y a eu aucun accident. Au sud du Portugal, dans l'Algarve, dans la nuit du 18 au 19 février.

L'Italie a été le pays le plus éprouvé. Un tremblement de terre a eu lieu à Rome, dans la nuit du 22 au 23 janvier, à onze heures vingt-cinq minutes. Beaucoup de murs ont été lézardés; les pendules se sont arrêtées. Dans les quartiers populeux, la foule campait dans les rues et sur les places, passant la nuit dehors malgré la rigueur de la température. Le pape a constaté les oscillations de sa lampe. Le mouvement a été enregistré aussi à Poggi-Mirteto, dans la province de Pérouse, à Citta-Ducale et Avezzano, dans la province d'Aquila, et dans une bonne partie de la province de Caserte; il a été indiqué par les appareils sismiques jusqu'à Bénévent. Sur le littoral tyrrhénien, des secousses ont été signalées à Fiumicino, Anzio, Nettuno et Gaëte.

En juillet, une éruption de l'Etna a amené plusieurs tremblements de terre; dans les premiers jours d'août, un violent tremblement de terre s'est produit au cratère central de l'Etna, provoquant un éboulement considérable. Dans la nuit du 16 au 17 novembre, des secousses ont été ressenties dans l'île Ponza.

En Roumanie, il y a eu un violent tremblement de terre le 15 octobre. Les vibrations étaient ondulatoires et accompagnées d'un grondement sourd et prolongé. Le phénomène a duré environ vingt-deux secondes. Des maisons et des édifices ont été endommagés dans les villes de Bucarest, Cernavoda, Oltenitza, Giurgevo, Magurele, Constantza, Mangalia, etc.

En Thessalie, plusieurs fortes secousses se sont produites, au commencement de l'année, au voisinage de Larissa. Près d'Erivan, trois villages russes ont été détruits par un tremblement de terre au mois de mai.

Deux fortes secousses ont été ressenties le 17 avril à Portland, dans l'Orégon. Les oscillations allaient de l'ouest à l'est; elles ont duré chaque fois dix secondes. Au Mexique, de forts cataclysmes se sont produits. Un tremblement de terre a détruit en partie la ville de San Cristobal, dans l'Etat de Chiapaz; un grand nombre de personnes se sont trouvées sans abri. Dans le même pays des secousses ont été ressenties à Guadalajara les 24 et 25 juin; elles ont causé de nombreux dégâts. En même temps, le volcan de Colima vomissait des masses de souffre, de lave et de fumée.

Dans la soirée du 16 mars, de forts tremblements de terre ont eu lieu dans l'île de Luçon; à Dagupan, des maisons et plusieurs édifices publics ont été détruits; à la Union, le curé d'une des églises, écrasé par les décombres, est mort peu après.

GUSTAVE REGELSPERGER.

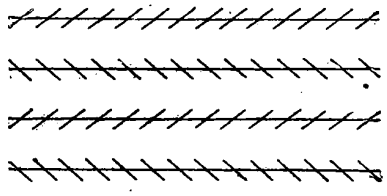
LES ILLUSIONS D'OPTIQUE

—

LA SCIENCE DANS L'HABILLEMENT

Notre œil n'est pas seulement un instrument d'optique, une chambre noire photographique atteignant le dernier degré de la perfection. Il est essentiellement aussi un organe de sensibilité. Des images formées sur le pourpre rétinien naissent des impressions dans notre cerveau. Le regard, en voyant, va, en quelque sorte, au delà de l'image rétinienne. Pour employer une expression de la théorie empirique, l'image commence dans le sens de la *vue* et finit dans l'*esprit*.

Si parfait donc que nous le supposions, le sens de la vue demeure incomplet. Sans le secours du cerveau, il nous trahirait sans cesse. L'image qu'il nous donne n'est-elle pas renversée? Cependant notre



cerveau la retourne au point de départ de l impression et nous force à la voir droite.

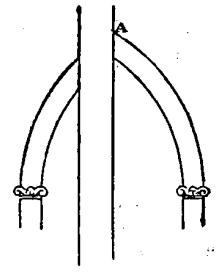
Malgré ce secours, la trahison a souvent lieu encore. L'œil et le cerveau nous font croire à ses réalités, alors qu'au demeurant, nous nous trouvons en présence d'illusions. « Quand je vois un homme à cinq pas, écrit Voltaire dans sa *Philosophie de Newton*, son diamètre est double, ou environ, de ce qu'il était quand je le voyais à dix pas, et cependant cet homme me paraît toujours de la même grandeur. Ni la géométrie, ni la physique ne résoudront ce problème. » Charles Blanc distingue, non sans raison, deux vues : la *vue-sensation* et la *vue-sentiment*. De fait, cette distinction permet assez bien d'expliquer certaines anomalies de l'optique.

Les illusions du costume se rapportent à la *vue-sentiment*.

Certaines règles, de cette sorte d'optique esthétique, se sont infiltrées dans le monde instruit. On sait, par exemple, que, dans le costume comme dans l'ameublement, les rayures verticales tendent à donner l'impression de l'élévation, les rayures horizontales à donner celle de l'abaissement. Quelques aphorismes ont été formulés. Ils ont pris la force d'axiomes, bien que la physique puisse les démontrer.

Toutes les lois de la sensation applicables soit à la perception des grandeurs, soit à celle des couleurs dépendent, en effet, de la limitation de la sensibilité humaine. M. Fechner l'a qualifiée de *loi psychologique*. Désignation heureuse, puisque cette loi correspond à la transformation de l'impression matérielle en sensation consciente.

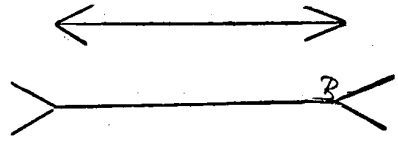
Récemment un journal transatlantique (1) dont nait une *Étude sur les figures de Zöllner et autres illusions connexes*, par Joseph Jastrow, avec le concours de Helen Well. Cette étude remet à l'ordre du jour cette question des plus intéressantes.



Tracez sur une feuille de papier quatre lignes horizontales rigoureusement parallèles. Coupez la première et la troisième lignes, par de petits traits obliques allant de droite à gauche. Coupez de même, mais par des traits allant de gauche à droite, la deuxième et la quatrième lignes. Le parallélisme des quatre horizontales semblera cesser aussitôt. Quoi que vous fassiez, votre œil vous les montrera convergentes par paires.

Zöllner a signalé ce fait il y a une quarantaine d'années.

Tracez maintenant une seule horizontale en interrompant, sur un espace de $0^m,02$ à $0^m,03$ ce tracé dans son milieu. Menez deux parallèles obliques aux extrémités de la partie scindée, de telle sorte que l'oblique de la partie à gauche parte de l'horizontale pour s'élever et que l'oblique de la partie à droite parte de l'horizontale pour s'abaisser. Vous formerez ainsi deux angles dont les côtés se trouveront dans le prolongement l'un de l'autre ou seront parallèles. En les regardant, il vous semblera que si vous prolongiez l'horizontale de droite, ce prolongement passerait au-dessus de l'horizontale de gauche. Inversement, la prolongation imaginée de

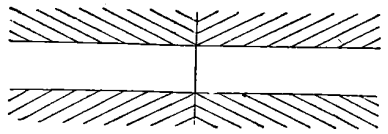


l'horizontale de gauche passerait au-dessous de l'horizontale de droite. Par le tracé même que vous en avez fait, ces horizontales sont cependant, en réalité, dans le prolongement l'une de l'autre. De même, les deux obliques tracées parallèlement, paraîtront en divergence de ce côté-ci ou de ce côté-là.

Cet effet trouve un exemple frappant en architecture. Coupez une ogive par deux lignes parallèles, l'une suivant la médiane, l'autre à droite ou à gauche de cette médiane, à votre grand étonnement la grande section paraîtra enjamber sur la petite. Cette illusion permet de corriger un défaut. En effet, si, par une raison quelconque, on a été obligé de construire deux arcs d'ogive ne se rejoignant pas, on peut leur donner l'apparence de se rejoindre par l'addition d'un méneau, élevé sur le côté qui surplombe.

(1) *American Journal of Psychology*, vol. IV, n° 3.

En répétant l'expérience, en formant des angles d'ouvertures différentes, vous constaterez que l'illusion de la grandeur de la déviation reste en rapport direct avec les ouvertures des angles. De plus, si vous mettez en parallèle des angles obtus avec des angles aigus, les effets de déviation seront plus accentués avec les premiers qu'avec les seconds. La détermination de ces éléments essentiels de l'illusion produite, dans le premier exemple, nous permet de rattacher le phénomène qui en résulte à un principe général de psychologie, à savoir que : la direction de chacun des côtés d'un angle est déviée vers l'intérieur des côtés de l'angle. Donc, si nous prenons leux lignes droites égales, que nous rrêtions l'une par des angles aigus t l'autre par des angles obtus, la remière droite semblera plus courte ue la seconde.



La déviation, d'ailleurs, existe aussi bien pour le parallélisme que pour la continuité. Deux lignes parallèles et égales, terminées par des obliques en sens contraire, vous le démontreront aisément. Si vous multipliez ces obliques sur toute la longueur des parallèles, vous accentuerez encore l'illusion.

Allons plus loin.

Coupons, en leur centre, deux horizontales parallèles par une verticale. Sur la première, à droite de la verticale, traçons des obliques de droite à gauche, et à gauche de la verticale, des obliques de gauche à droite. Au-dessous de la seconde horizontale, traçons, à droite et à gauche de la verticale, des obliques en sens contraire des premières. Les deux parallèles horizontales paraîtront beaucoup plus espacées auprès de la verticale qu'à leurs extrémités.



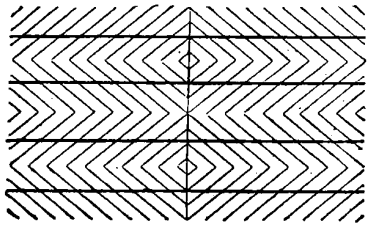
Voulez-vous augmenter considérablement cet effet?

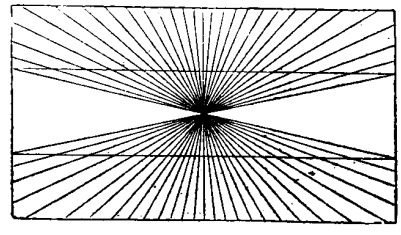
Au lieu d'une paire de parallèles, prenez-en plusieurs, et formez avec les obliques des angles dont les sommets reposeront sur la médiane fictive séparant ces paires. Ce dessin ressemblera à un parquet dit en point de Hongrie. Il se produira pour l'œil un gonflement énorme le long de la verticale. Les parallèles courberont.

Pour détruire l'illusion, il vous faudrait regarder le tracé en tenant la feuille de papier bien horizontalement, à la hauteur de l'œil. De face, impossible de la détruire. Vos raisonnements auront beau faire, ils resteront en parfait désaccord avec l'impression ressentie par l'œil.

Vous pourrez encore obtenir une vision analogue, en traçant des obliques en sens contraire, partant d'un seul et même point situé sur la médiane fictive passant entre les deux parallèles, formant ainsi, pour ainsi dire, le tracé de deux éventails ouverts, l'un droit, l'autre renversé, réunis par leur pointe.

Très grand est le parti que l'on peut tirer de cette illusion dans le costume. Sur la poitrine d'une jeune fille, encore un peu grêle, placez à hauteur d'aisselles une bande d'une couleur plus claire que le ton général de l'étoffe de la robe, posez diagonalement et en sens contraire, en dessus et en dessous de cette bande, des galons d'une tonalité claire aussi, de façon à former une manière d'empiècement. Vous verrez aussitôt la poitrine se gonfler, donner à votre œil la sensation de rotondités charmeuses, que l'âge ou la nature a refusées au sujet. Par cette légère supercherie, et tout en restant vrai,





vous donnerez de la grâce à votre modèle, partant au portrait que vous désirez en obtenir.

Les rayures verticales, disais-je au début de cet article, tendent à donner l'impression de l'élévation, les rayures horizontales à donner celle de l'abaissement.

(à suivre.)

F. DES MALIS.

ROMAN SCIENTIFIQUE

L'ILE DE FEU

SUITE (1)

L'entrelacement des branches lui permit de grimper assez facilement jusqu'à ces lianes, et il y trouva une sorte de lit particulièrement embaumé, couvert de fleurs et de feuilles vertes, sur lesquelles il s'étendit avec volupté, invisible pour tout autre que les oiseaux ou les écureuils ; et, à l'heure où dom Luiz Vagaërt apprenait son évasion, il dormait du plus profond et du plus réparateur des sommeils.

Cependant, il s'était avancé déjà bien au delà des parties de la forêt que les soldats de Salem étaient accoutumés de visiter. Alfonso allait entrer en pleine forêt vierge, et cela mérite d'être décrit pour plusieurs raisons : la première, c'est qu'on se fera difficilement une idée des souffrances de cet homme, si l'on ne connaît les obstacles qu'il lui faudra franchir ; la seconde, c'est que ces bois immenses, qui s'étendent des Andes à l'océan Atlantique, sur un espace de 1,200 lieues, n'ont jamais été peints que par des fantaisistes fort entachés de poésie, mais d'une exactitude absolument douteuse.



L'ILE DE FEU.

Le métis, son arme déchargée, regardait attentivement (p. 366, col. 2).

La véritable forêt vierge, vue de l'Amazone, fait au voyageur l'effet exact d'une muraille verte. Y pénétrer semble aussi facile que de s'enfoncer dans le granit d'une montagne taillée à pic. La hache, quoi qu'on en ait dit, la hache est radicalement impuissante à tracer un chemin dans cette verdure. Il n'y a qu'un moyen d'ouvrir une voie, c'est le feu. Or le moyen est dangereux, quand il n'est pas impraticable.

Que si, conduit par un Indien, vous pénétrez dans un des sentiers de la forêt, le spectacle qui frappe vos regards est d'abord sublime : des arbres gigantesques, des lianes formidables, des fleurs inconnues, des arbustes odoriférants, des herbes qui atteignent 8 pieds de hauteur, et des ronces, et des buissons, et d'énormes cactus.

Au milieu de tout cela, vous sentez qu'il existe là un monde d'êtres bizarres, car chaque plante dont la tige remue, chaque liane qui subit une flexion, chaque feuille qui s'agite, chaque craquement qui se fait entendre, tout mouvement en un mot, est produit par un être vivant, charmant ou hideux, inoffensif ou mortel : reptile, saurien, batracien énorme, oiseau, quadrumane, et toutes les espèces intermédiaires, dont l'aspect seul est souvent une souffrance.

Mais ce spectacle vraiment grandiose et séduisant, vous ne l'avez qu'aux bords des forêts vierges, après avoir marché une heure au plus dans les sentiers fréquentés.

Et si la nécessité ou le hasard vous conduit plus loin, cela change. La ramure devient alors si touffue que pour passer il faut vous déchirer les mains et la face à des ronces qui grossissent indéfiniment.

Certes, vous marchez encore dans le sentier, mais il faut être jaguar ou Indien pour savoir ramper sur ce chemin.

Les troncs d'arbres s'accumulent parfois en travers de la route à des hauteurs considérables, et entre chaque tronc pousse un vigoureux arbuste.

Peu à peu l'épaisseur du bois prend des proportions épouvantables. « L'impénétrable horreur » des classiques devient une vérité absolue. Ce n'est plus qu'enchevêtrement de lianes, d'arbustes grimpants ou épineux ; c'est comme un tissu d'une densité incroyable et dont parfois des arbres assez gros constitueraient la trame.

La vie de l'intérieur du bois devient alors un grouil-

(1) Voir le n° 282.

lement. A droite, à gauche, devant vous, sous vos pas, sur votre tête, tout cela remue, saute, chante, siffle, rugit. Tout cela vit et tout cela tue. Ah ! si l'on pouvait voir ce spectacle, d'une loge d'avant-scène, quelle merveille ! Des myriades d'oiseaux de toutes nuances et de toutes grosseurs se balancent et s'appellent les uns les autres : les aras, les cardinaux, les perruches criardes et mille autres ; tandis qu'une armée de singes s'abat sur cinq ou six cacaoyers, sauf cependant celui qu'un jaguar vient d'étendre mort d'un coup de patte.

Le long des arbres, comme des lianes vivantes, glissent silencieusement les reptiles de toute dimension, et un rayon de soleil pénètre par mégarde à travers la feuillée jusqu'au sol qui miroite étrangement. En effet, ce n'est point la terre qui brille ainsi, c'est l'eau, l'eau courante, car sous ce charpentage de troncs d'arbres vivants, droits, recourbés, tordus, on s'aperçoit qu'un fleuve coule, d'autant mieux que la gueule énorme d'un crocodile vient de paraître à la surface.

Ai-je besoin d'ajouter qu'Alfonso, une fois réveillé, comprit toute l'horreur de sa position ! Il avait au moins 10 lieues à faire en pareil pays, et il fallait compter largement quatre jours pour cela, car, afin d'avancer sûrement dans cette muraille, il ne devait pas poser son pied sans avoir soigneusement examiné l'objet sur lequel il le mettrait ; il ne pouvait franchir un arbre avant de s'être assuré que derrière il n'y avait aucun ennemi, sans compter les Indiens, dont le goût pour la chair humaine n'était peut-être pas tout à fait disparu.

Il fallait aussi manger. Quoi ? des fruits ? Ils n'étaient pas faciles à prendre, et Baçao ne pouvait-il pas se tromper et absorber un poison ? Heureusement pour lui, il trouva quelques nids d'oiseaux et en mangea les œufs. Son hamac de lianes portait une douzaine de nids de perruches. Il fit un vrai festin, arrosé de deux ou trois gorgées d'eau-de-vie, car il avait emporté sa gourde.

Cependant sa fatigue n'était pas calmée. Baçao comprit donc que, pour mener à bonne fin son évasion, il lui fallait plus de force qu'il n'en avait encore, et il résolut de passer la nuit sur son lit de fleurs. Il avait là bon gîte, des œufs en quantité, et il était assez loin de Salem pour n'avoir rien à craindre ; c'était donc une idée à laquelle un sage n'eût rien trouvé à redire.

La fin de la journée, il l'employa à explorer les environs, et il trouva, pour le cas où une fuite rapide serait nécessaire, un passage par lequel, au moyen d'un peu de gymnastique, on pouvait faire un quart de lieue en une demi-heure.

V

Le lendemain matin, Alfonso fut réveillé par un coup de feu.

Il sursauta sans avoir la conscience de ce qu'il faisait. Mais la réflexion vient vite chez un homme pour lequel tout est péril.

Avec des soins infinis, sans donner à son hamac de lianes la plus légère oscillation, il chercha à se retourner pour voir d'où partait ce bruit. Un sauvage n'eût pas mieux opéré cette évolution que lui. Ce fut fait en une minute.

Alors il écarta lentement, sagement, en y mettant mille précautions ; il écarta deux ou trois lianes, et vit, à 20 ou 25 mètres au-dessous de lui, le métis qui, son arme déchargée à la main, regardait attentivement de tous côtés, et prêtait l'oreille au moindre murmure, pendant que la fumée de son coup de fusil montait, capricieuse, dans l'air.

Alfonso ne bougea pas. L'Argentin alors examina attentivement le terrain du sentier et sembla réfléchir un moment. Il regarda du côté des lianes et ne devina rien. A la pantomime de ce démon, il était facile de comprendre ce qu'il faisait là. Le sous-gouverneur de Salem avait eu tort de penser que Baçao était hors de portée et qu'il eût pu promettre 100,000 douros de récompense. A l'annonce des 20 douros, l'œil du métis avait pris une expression de sanguinaire avidité, et il s'était dit : Je les aurai demain.

Il se connaissait probablement en évasion, car il demanda seulement quatre hommes pour l'accompagner, jurant qu'il ne reviendrait pas sans le prisonnier.

Don Luiz Vagaërt fut sur le point de ne pas accéder à sa demande, mais il ne fallait point avoir l'air d'entraver l'action de la justice, et d'ailleurs il espérait toujours que Baçao serait hors de portée. Il accorda les quatre hommes à son sous-officier, et partit d'un autre côté avec le reste de sa troupe.

Le métis, lui, alla explorer les sentiers qui conduisaient dans l'est de la forêt, sachant bien par expérience qu'un homme intelligent devait penser à fuir vers la mer.

(à suivre.) CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 Avril 1893

M. Haller, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, le mathématicien Sophus Lie, de Leipzig, et sir Henry Roscoe, le chimiste anglais bien connu, correspondants les uns et les autres de l'Académie, assistent à la séance.

M. Lœwy, vice-président, annonce à la compagnie la mort de M. l'amiral Paris et de M. de Candolle.

La séance est levée immédiatement en signe de deuil.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

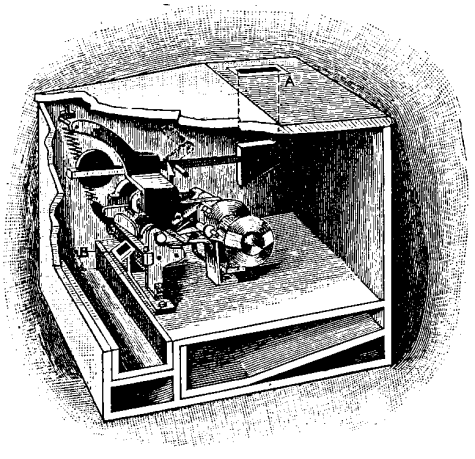
UNE EXPOSITION BRASSICOLE. — Une exposition très instructive pour les personnes qui s'intéressent à l'industrie brassicole aura lieu, au mois de juin de cette année, dans la capitale de la Bavière. La *Société agronomique allemande*, qui se compose de plus de 8,000 des agronomes les plus influents de toute l'Allemagne, admettra à son exposition annuelle, qui se tient en 1893, à Munich, les installations de petite et moyenne brasseries, si importantes en Bavière, et elle les réunira en un groupe spécial.

Cette Société a pris pour règle de transporter le siège de l'exposition tour à tour dans les divers États et provinces de l'Allemagne. Munich, qui est pour ainsi dire la capitale de la bière, était tout indiquée pour une exposition particulière de machines, d'ustensiles et de matériel de brasserie.

Un autre groupe important pour la brasserie sera constitué par une exposition d'orges. Les orges, avant le jugement, seront mises à l'essai au point de vue de leur valeur pour le brassage, et notamment de leur faculté germinative, et des récompenses leur seront décernées par des personnes compétentes.

L'exposition de Munich offrira donc à divers points de vue une visite intéressante aux brasseurs, tant pour la fabrication des appareils spéciaux que pour la culture des orges. Il serait intéressant d'y voir les belles orges de Champagne entrer en lutte avec les orges si réputées de la Bavière.

Un distributeur automatique de timbres-poste. — Ce distributeur a été essayé pendant quelque temps en Angleterre où il semble avoir donné de bons résultats à des particuliers puisqu'il a été question que la Post Office établisse des appareils semblables en différents points. Extérieurement l'appareil est une boîte rectangulaire dont le couvercle est percé d'une fente par



laquelle on laisse tomber la pièce de monnaie, prix du timbre-poste. Un système de leviers très délicats est mis en branle et par un mécanisme assez simple un timbre-poste B tombe dans un tiroir situé à la partie inférieure de l'appareil. Dans un autre distributeur du même genre, le tiroir était supprimé, le timbre se présentait de lui-même à l'acheteur à travers une petite fente. Bien entendu on ne peut ainsi avoir qu'un seul timbre à la fois et pour en faire sortir un autre il faut introduire à nouveau une pièce de monnaie dans l'ouverture du couvercle.

Les cendres volcaniques. — Toutes les fois qu'il est question d'éruption volcanique, on ne manque pas de parler des nuages de *cendres* vomies par les cratères. Or, il est bon de savoir que ces prétendues cendres sont des *poussières* qui se produisent par le mécanisme suivant : quand la vapeur d'eau vient à se précipiter par les cheminées, toujours assez étroites, qui débouchent au jour par le cratère, elle les ramone en quelque sorte avec une telle vigueur qu'elle arrache les blocs de pierre qu'elle rencontre sur son passage, les triture les uns contre les autres, et finalement les réduit en poussières impalpables. Ce sont ces poussières qui sont parfois portées par le vent à de très grandes distances. Quand elles sont détrempées par de violents orages, elles tombent sous la forme d'une pluie épaisse et gluante qui se dessèche à la façon d'un mastic. C'est sous une pluie de ce genre que Pompéi a péri, et ces poussières mouillées avaient formé une matière tellement plastique qu'on a retrouvé des masques humains, témoignant que les victimes avaient eu le visage moulé par cette pâte volcanique comme dans du plâtre.

Telle est du moins l'explication de la formation des poussières volcaniques et de leurs effets que donne M. Daubrée, qui a réussi, dans des expériences de laboratoire faites avec de la dynamite, à produire des poussières en tout semblables à celles-ci.

La danse des autruches. — Les Autruches ont un goût prononcé pour la danse. En Afrique, au lever du soleil, elles commencent par bandes, un pas régulier qui ressemble absolument à celui de la valse. Peu à peu les danseurs pressent le mouvement, s'excitent, deviennent nerveux, et il n'est que très ordinaire de voir les plus enragés se briser un tibia ou deux. Cette valse des autruches, pratiquée en liberté dans les déserts de l'Afrique, coûte la vie à 10 pour 100 d'entre elles, une autruche à la jambe cassée étant presque fatalement condamnée à mourir.

NÉCROLOGIE

LE VICE-AMIRAL PÂRIS

Toutes les personnes qui fréquentent les séances de l'Académie des sciences, ou qui visitent les salles du Musée de marine, au Louvre, connaissaient le vice-amiral Pâris, ce vieillard alerte et infatigable qui, tenant sous son bras amputé un portefeuille ou des cartons de dessins, parcourait les rues d'un pas rapide, toujours préoccupé en apparence de quelque sujet d'étude, et impatient d'arriver au but de sa course hâtive.

Le vice-amiral Pâris était conservateur du Musée de marine; mais c'était un conservateur d'une espèce rare, car, au lieu de conserver ses émoluments, il les consacrait à payer les frais, souvent considérables, des diverses publications qu'il faisait paraître sur l'ancienne marine.

L'ancienne marine, telle était, en effet, le culte, la passion exclusive de ce savant officier. Le but unique des derniers temps de sa carrière a été la reproduction, par le dessin et par la description exacte, des vaisseaux composant les flottes qui ont précédé les types actuels. Sans l'amiral Pâris, on ne connaîtrait certainement que d'une manière très imparfaite les dispositions et la structure des bâtiments de guerre qui ont précédé nos vaisseaux cuirassés. Les mémoires qu'il a composés à ce sujet, les dessins qu'il faisait graver, les modèles qu'il faisait construire, pour en orner les

salles de son Musée, resteront comme les plus fidèles représentations des constructions navales du milieu de notre siècle.

A voir l'activité incessante de Pâris, on ne se serait jamais douté qu'il avait, plus de soixante ans auparavant, accompagné Dumont d'Urville dans sa célèbre campagne au pôle sud. C'était en 1826, il était enseigne de vaisseau, et il eut le bonheur d'être désigné pour faire partie de l'expédition de circumnavigation de l'*Astrolabe*, où Dumont d'Urville s'immortalisa par la découverte des terres du pôle austral.

Un accident terrible, qui lui arriva en 1832, et qui le priva d'un bras, ne put arrêter sa carrière militaire. Chargé, par le commandant Laplace, d'aller visiter une usine métallurgique, il eut la main prise dans un engrenage et réduite en bouillie. L'amputation dut être pratiquée; mais la privation d'un bras n'empêcha pas le jeune officier de poursuivre sa carrière.



LE VICE-AMIRAL PÂRIS.

Cette carrière compta bien des périodes intéressantes.

C'est ainsi que Pâris exécuta, avec la corvette *l'Arthémise*, un voyage de circumnavigation, et qu'il doubla le cap Horn sur l'*Archimède*, le premier navire à vapeur qui ait franchi ce cap redoutable.

En 1846, nommé capitaine de vaisseau, il commandait successivement plusieurs navires de guerre et prenait part à la guerre de Crimée et à la campagne de Chine.

En 1858, nommé contre-amiral, il commandait la troisième division de l'escadre de la Méditerranée.

En 1864, il était nommé vice-amiral.

C'est en 1871 qu'il prit sa retraite et qu'il se voua exclusivement à ses fonctions de conservateur du Musée de marine, qui devaient absorber jusqu'à sa dernière heure son zèle et son activité.

Bien que né avec la marine à voiles, l'amiral Pâris s'était adonné avec ardeur à la propagation des nouveaux systèmes d'armement de notre flotte militaire, et il poussait, plus activement que personne, nos jeunes officiers à se familiariser avec la conduite des vaisseaux d'après les dispositions spéciales empruntées à la vapeur, à l'électricité et à la métallurgie.

Il était membre de l'Académie des sciences (1863), du Bureau des longitudes (1865), directeur du dépôt des cartes et président de la Commission des phares.

Né à Brest, le 2 mars 1806, il est mort à Paris, le 8 avril 1893, âgé par conséquent de quatre-vingt-sept ans.

Dans la vie privée, ce savant était l'homme le plus affable et le plus accueillant qu'on puisse imaginer. Il recherchait, parmi les jeunes officiers, les talents précoces, et se plaisait à les signaler à leurs chefs. A l'égard du visiteur du Musée du Louvre, il était plein de prévenances, et n'épargnait ni ses paroles ni son temps, pour l'instruction ou l'agrément de son interlocuteur.

Il était d'une obligeance excessive. Il se privait souvent du nécessaire pour alléger de secrètes infortunes, et la bonté de son cœur était sans égale.

Il en donna, un jour, à son bord, une preuve, éclatante et touchante à la fois. Un des matelots était tombé à la mer, et le commandant, objectant la nécessité d'arriver promptement au port, gourmandant la maladresse du matelot, hésitait à faire stopper le navire. Le jeune lieutenant de marine met habit bas et se jette à la mer, en disant : « On ne veut pas arrêter pour un matelot. Nous allons voir si l'on arrêtera pour un officier. »

Le matelot fut sauvé. Mais pourrait-on citer beaucoup de traits comparables à cette hardie et charitable décision? Un tel fait peint un caractère.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

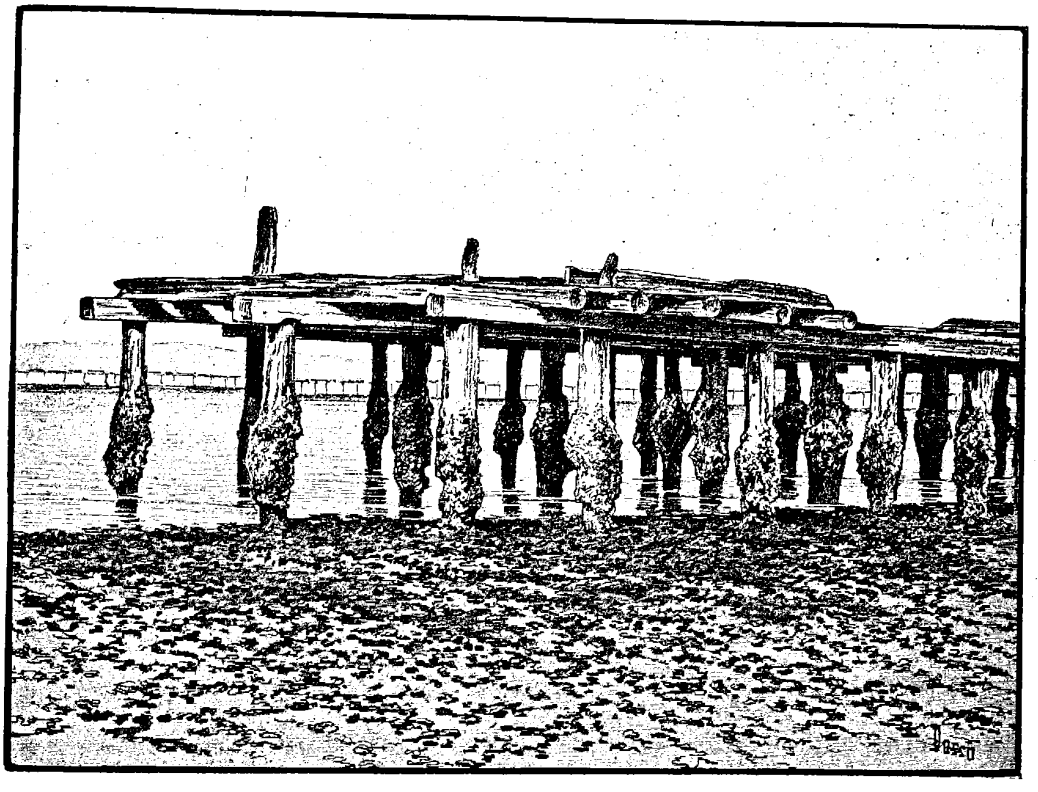
OSTRÉICULTURE

HUITRIÈRES NATURELLES
DE LA CAROLINE DU SUD

Notre illustration représente une estacade dont les piliers sont recouverts d'agglomérations d'huîtres à un niveau intermédiaire entre le niveau des marées hautes et celui des marées basses.

Il y a une particularité bien curieuse à observer dans cette formation : les côtes de l'État de la Caroline du Sud, à l'exception pourtant de la partie du littoral orientée vers l'Océan, sont abondamment pourvues de bancs d'huîtres, mais ceux-ci diffèrent singulièrement de masses semblables qu'on rencontre en remontant vers le nord, en ce sens qu'ils constituent des récifs de coquillages frangeant le littoral à la marée basse, de telle sorte que les mollusques vivent autant dans l'air que dans l'eau.

Nous trouvons ces remarques dans un rapport publié par la commission des pêcheries des États-



HUITRIÈRES NATURELLES DE LA CAROLINE DU SUD. — Vue de l'huîtrière à marée basse.

Unis, sous la signature autorisée de M. Bashford Dean, un spécialiste en ostréiculture, en même temps qu'y sont indiqués les avantages offerts par l'État en vue d'une culture prospère de l'huître.

Cette formation madréporique d'huîtres apparaît, au reflux des eaux, semblable à des haies d'herbages congelées; les ramifications de grappes ou de gros blocs de coquillages sont si étroitement pressées les unes contre les autres que les individus qui les composent subissent une modification de forme ou une distorsion suivant la position qu'ils occupent dans la masse.

Les individus qui couronnent les grappes, projetés vers le haut comme des doigts érigés, élargis et aplatis, lui ont fait donner le nom local de « crabes », et ces hérissements de crabes, ainsi qu'ils sont appelés, constituent de vastes surfaces d'huîtres atteignant parfois près de 2 kilomètres de développement, mais jamais les mollusques ne sont trouvés en dessous du niveau des basses eaux, à moins qu'il en soit tombé d'une couche voisine. La gravure montre parfaitement la zone d'attachement de ces huîtres; le volume maximum des blocs se produit dans les régions situées vers la partie médiane du mouvement des marées.

Ces huîtres sont sans saveur. Pour les rendre comestibles et savoureuses, M. Bashford Dean a proposé une méthode simple de culture qui consiste à les râteler de leurs blocs, à les éparpiller dans les eaux du bord à une profondeur d'environ 2 mètres sur un fond suffisamment ferme. Le temps qui leur est nécessaire pour acquérir les qualités des

huîtres simples varie avec la saison et la localité; cette période peut être raccourcie par une plus complète séparation des éléments composant la grappe d'huîtres avant de les planter. Les huîtres de table consommées dans la Caroline ont la renommée d'être très savoureuses. Elles tirent la plupart leur origine des huîtrières naturelles que nous venons de décrire et sont cultivées par le procédé indiqué.

EM. DIEUDONNÉ.

ZOOLOGIE

Les Reptiles auxiliaires de l'homme.

Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, classant les mammifères et les oiseaux au point de vue de l'utilité qu'ils peuvent présenter pour l'homme, les répartit en cinq groupes : les animaux d'ornement, les animaux auxiliaires, les animaux fournissant des produits à l'industrie, les animaux alimentaires, les animaux médicinaux. Il entend par *animaux auxiliaires*, ceux dont nous pouvons retirer des services directs pendant leur vie. Si l'on cherche à appliquer aux reptiles cette classification des animaux utiles, on pourra constater que beaucoup d'entre eux peuvent rentrer sans exagération dans le groupe des animaux auxiliaires de l'homme. Ce n'est point à dire qu'ils soient susceptibles de domestication, mais, comme le fait remarquer Auguste Duméril, il peut être avantageux d'utiliser les instincts carnassiers de certains d'entre eux pour la destruction d'espèces nuisibles par leurs ravages dans nos habitations et dans nos cultures.

C'est ainsi que parmi les sauriens, les geckos peuvent débarrasser les appartements des hôtes incommodes qui y pullulent si fréquemment dans les pays chauds. On les laisse volontiers s'introduire dans les maisons, où ils deviennent parfois très familiers, pourvu qu'on ne les inquiète pas. Ce sont des animaux nocturnes; ils se cachent pendant le jour dans des coins obscurs où ils demeurent immobiles, et à l'entrée de la nuit, ils se mettent en chasse. Ils courent avec rapidité, et, grâce aux lamelles imbriquées dont leurs pattes sont munies en dessous, et qui font le vide sur les corps où ils se posent, ils peuvent se tenir dans toutes les positions. Aussi, détruisent-ils un grand nombre d'araignées, de blattes, de moucherons, de moustiques, de chenilles, d'insectes de tout genre. Les geckotiens sont, d'ailleurs, absolument inoffensifs pour l'homme, et il ne faut attacher aucune créance à toutes les fables qu'on a répandues sur leur compte. Les lézards sont aussi essentiellement carnassiers; ils font la guerre aux insectes et aux mouches et mangent des vers de terre, des araignées, des mollusques.

Tandis que les sauriens détruisent les insectes, beaucoup d'ophidiens font la guerre aux petits rongeurs. La nourriture ordinaire des serpents consiste en mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens, poissons. Les vipères surtout font la chasse aux mulots, aux campagnols et aux musaraignes; mais l'homme ne peut faire son alliée d'une espèce aussi dangereuse.

Plusieurs couleuvres s'attaquent aussi aux petits mammifères nuisibles aux moissons, mais elles paraissent préférer les lézards et même les petits serpents. D'après le Dr Guyon, le *periops hippocrepis*, ou couleuvre fer-à-cheval, se trouve dans le nord de l'Afrique jusque dans les maisons où il détruit les petits rongeurs. Divers voyageurs rapportent qu'aux États-Unis on protège le *coryphodon constrictor*, qui rend de réels services en chassant des greniers les souris et autres animaux nuisibles. Dans certaines provinces du Brésil, le boa détruit les rats et autres mammifères de taille moyenne, tels que les agoutis, pacas, cabiais; il les guette ordinairement en se suspendant à une branche par l'extrémité de sa queue préhensile.

Parmi les crocodiliens, il en est qui peuvent être aussi considérés comme d'utiles auxiliaires de l'homme; il ne s'agit pas, bien entendu, du crocodile qui attaque l'homme et occasionne des ravages dans les troupeaux, mais de certains alligators ou caïmans de mœurs un peu moins féroces. Ces derniers sont particulièrement abondants dans le sud de l'Amérique du Nord, dans l'Amérique centrale et dans la partie nord de l'Amérique méridionale. Le caïman à museau de brochet, *alligator mississipiensis*, vit dans les fleuves, les lacs et les marais de la Caroline du Sud, de la Géorgie, du Mississipi, de la Louisiane; l'*alligator clerops*, ou caïman à lunettes, espèce voisine de la précédente, habite le Brésil, le Pérou et la Guadeloupe. Ces espèces et quelques autres sont l'objet d'une chasse active, à cause de la valeur commerciale de leur peau qui sert à fabriquer divers objets de bimbeloterie; mais comme ces animaux se nourrissent de rats et autres rongeurs qui s'attaquent aux récoltes, leur disparition pourrait devenir très préjudiciable dans certaines régions. Aussi, le gouvernement de l'Etat de la Floride vient-il récemment de promulguer une loi défendant sous les peines les plus sévères, pendant trois années, la chasse à l'alligator, espérant ainsi éviter les désastres qui pourraient résulter de la présence d'un trop grand nombre de rongeurs dans les campagnes assez fertiles de ces contrées.

GUSTAVE REGELSPERGER.

LA CONSTRUCTION

PEINTURE A LA MACHINE

Les joyeux compagnons qui s'emploient dans les divers pays à peindre les bâtiments et à en réparer, à grands coups de pinceau, les irréparables outrages vont avoir, eux aussi, à compter avec le machinisme.

Nous allons dire comment. Adressons tout d'abord un souvenir et un regret aux artistes spéciaux qui ont, pendant si longtemps, embelli nos plafonds et

nos persiennes, tout en exhalant à pleins poumons les airs d'opéra et d'opéra-comique les plus langoureux. La peinture mécanique, si elle s'infiltre dans nos mœurs, aura porté un rude coup à la musique classique.

C'est à Chicago, pour la peinture du bâtiment consacré à l'agriculture dans l'Exposition universelle, que ce procédé a fait un brillant début. Il a pour principe l'aspersion des surfaces par la peinture pulvérisée : le pinceau, entre les mains de l'homme de l'art, ne sert dès lors qu'à retoucher et à régulariser légèrement. L'organe principal de la peinture à la machine est une pompe rotative à quatre palettes, légèrement excentrées sur leur axe, et portant contre le corps de pompe au moyen de frotteurs en fil d'acier. Cet appareil aspire, tout à la fois de l'air et de la peinture toute préparée : le mélange, sortant avec une très grande vitesse par un orifice de 0m,009 seulement de diamètre, se pulvérise; il est projeté en pluie fine sur la surface à recouvrir. Les expériences faites montrent que l'on économise, par ce procédé, le quart au moins du temps employé pour exécuter un travail identique au pinceau.

Le principe même de cette méthode n'appartient pas aux Américains : il a été signalé antérieurement par M. A. Baudsept, ingénieur belge, qui l'a mis en pratique pour rendre imperméables et ignifuges des étoffes et des tissus. Le liquide protecteur, finement pulvérisé dans de certaines conditions, pénètre dans tous les pores et les interstices bien mieux qu'il ne ferait sous les caresses du pinceau.

Ce qui appartient bien aux Américains, dans un ordre d'idées analogues, c'est la machine à coller le papier dont on verra aussi un spécimen pratique figurer à l'Exposition de Chicago. Cette machine est approchée du mur à garnir : on lui présente le rouleau de papier : elle le développe aussitôt du haut en bas et l'applique vigoureusement, car, tout en tournant, le papier s'est garni de colle sur sa partie postérieure. Lorsque le bas du mur est atteint, ou tout au moins, le point que le papier ne doit pas dépasser, d'un coup sec une lame tranche le papier : en même temps, comme dans les machines à écrire, un coup de timbre se fait entendre, la machine avance, automatiquement, d'une nouvelle largeur de rouleau de papier et ainsi de suite. Il n'y a plus qu'à faire à la main quelques légers raccords ainsi que pour le procédé de peinture mécanique dont nous avons parlé tout d'abord.

MAX DE NANSOUTY

LES ILLUSIONS D'OPTIQUE

LA SCIENCE DANS L'HABILLEMENT

SUITE (1)

Revenons sur ce phénomène de la *vue-sentiment*, le plus commun de tous, celui que, sciemment ou inconsciemment, femmes et hommes appliquent, à tout bout de champ, dans leur manière de se vêtir. Peut-être cette idée opposée, éveillée en nous par des lignes, vient-elle de l'architecture. Dès notre plus tendre enfance, notre œil a vu des maisons et des édifices. En suivant les colonnes et les murs, notre regard monte et prend dans la verticalité le sentiment de l'élévation. Au contraire, en suivant les soubassements et les plates-bandes, il reste dans la même place et prend la sensation de l'étendue. Il se peut. Quoi qu'il en soit, le phénomène existe. A telles enseignes même que, de deux bâtons d'égale longueur, l'un fiché en terre et l'autre couché sur le sol, le premier nous apparaîtra beaucoup plus grand que le second. Lorsque, dans un lycée de Paris, un professeur de mathématiques apprend à ses élèves à calculer le diamètre de la circonférence circonscrivant un polygone régulier, en connaissant la dimension d'un des côtés de ce polygone, il lui arrive souvent de prendre pour exemple le grand bassin polygonal du jardin des Tuileries. Le calcul fait, l'élève demeure stupéfait en constatant que les tours de Notre-Dame pourraient être couchées à l'aise dans ce bassin. C'est matériellement un frappant exemple de l'illusion d'optique.



Si donc, dans un groupe ou dans un sujet de genre, un artiste a besoin, pour équilibrer l'harmonie de l'ensemble, d'agrandir telle figure ou de diminuer telle autre, il sera bon qu'il habille ses personnages en conséquence. A la courte, il appliquera la dominante des verticales; à la longue, celle des horizontales. Il obtiendra ainsi une illusion de l'effet cherché, sans gêner l'attitude, ni le mouvement, ni les proportions du sujet. Prenez deux femmes exactement de la même taille et du même embonpoint, habillez-les selon cette règle, mettez-les à côté l'une de l'autre, et vous constaterez immédiatement entre elles une différence de taille sensible.

A côté des dominantes verticales et horizontales, nous possédons la dominante oblique. Dans le paysage surtout, mon confrère M. Frédéric Dillaye l'a dé-

(1) Voir le nº 283.

montré (1), il existe une dominante oblique qui convient très bien à la composition de l'ordonnance générale. C'est la diagonale. Elle donne naissance à une impression d'affaissement, de chute lente. Aussi, lorsqu'on ordonnance un tableau en lui donnant la diagonale pour dominante, doit-on contrebalancer cet effet de chute et d'affaissement par l'emploi d'une opposante. Si donc, au point de vue du costume, nous employons la diagonale sous-opposante, nous obtiendrons infailliblement l'effet d'affaissement. Vous vous trouvez, par conséquent, en possession d'un moyen pour rectifier, dans votre modèle, certaines déviations provenant d'une mauvaise tenue habituelle ou d'une désagréable plaisanterie de la nature.

Prenons, par exemple, un cas assez commun : la déviation des épaules produites, à l'école, par l'accoutumance d'écrire dans une position anormale. Je dis l'exemple commun. Il l'est, en effet, au premier chef.

Examinez attentivement les jeunes filles les plus charmantes, les hommes les plus séduisants, susceptibles de passer sous votre regard. Vous de-



meurerez étonné en constatant combien rarement leurs épaules demeurent dans la stricte horizontalité. Peu ou prou, il y a déviation, et déviation acquise par une tenue défectueuse durant la période scolaire, Si vous avez à faire le portrait de l'une de ces jeunes filles, il vous sera facile par l'illusion du costume de remédier à cet inconvénient et d'obtenir un dessin dans lequel l'œil le mieux exercé ne parviendra pas à le discerner. Pour cela, garnissez diagonalement son corsage d'une bande plus claire ou plus sombre que la robe, en partant de l'épaule surélevée pour aller à la hanche opposée. Il y aura sensation d'affaissement. Notre vue-sentiment ne verra pas la déviation reconnue par notre vue-sensation. Si même la ligne déviation, au lieu de se trouver dans l'épaule, se trouve dans la colonne vertébrale, vous corrigerez ainsi l'erreur de la nature.

En outre des lignes pures et simples, nous avons aussi à considérer dans le costume l'intéressante question de l'indivision.

« Nous sommes ainsi faits, écrit un auteur contemporain, que l'idée de grandeur est pour nous inséparable de l'idée de mesure; ce qui est indivis nous semble toujours trop petit. C'est là une deuxième loi psychologique de la sensation aussi importante que la loi de Fechner. On peut la démontrer par une foule d'exemples. Deux lignes de même longueur, l'une divisée en un certain nombre de parties égales, l'autre indivise, la seconde paraît la plus courte. »

(à suivre.) F. DES MALIS.

(1) Voir son ouvrage : *La Théorie, la Pratique et l'Art en Photographie*, page 326.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

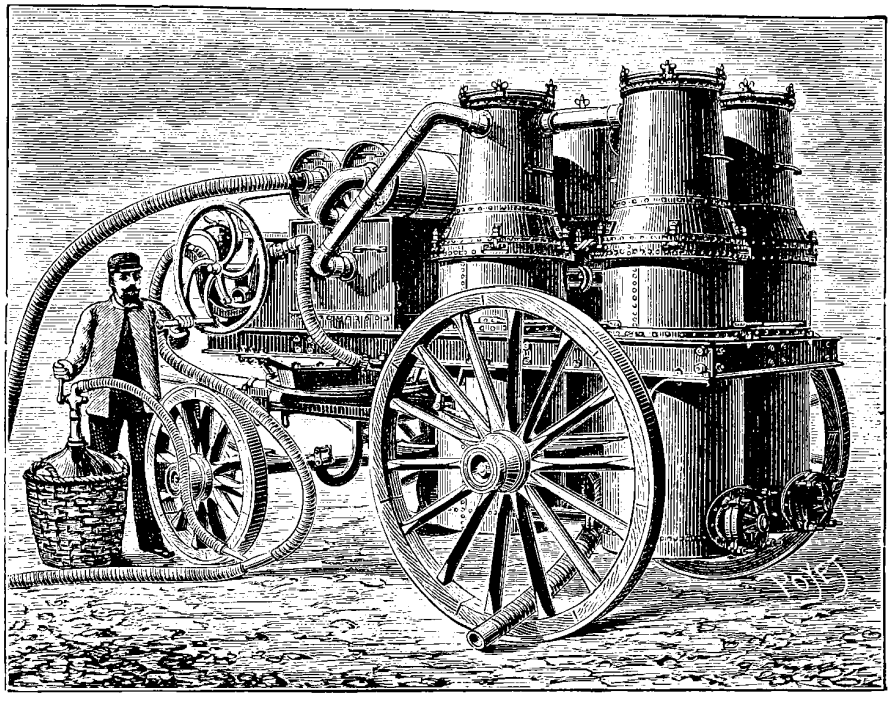
Les Ballons de baudruche

DE M. H. LACHAMBRE, AÉRONAUTE-CONSTRUCTEUR

L'aéronautique qui, pendant longtemps, n'eut d'autre application que des ascensions de curiosité, a pris un nouvel essor depuis que le ballon est devenu un instrument scientifique permettant l'analyse des hautes régions de l'atmosphère, depuis qu'il figure comme accessoire important dans le matériel de guerre des grandes puissances militaires.

Les constructeurs de ballons ont apporté une ingéniosité remarquable à améliorer, détail par détail, les divers organes de l'aérostat, et ce serait une énumération fort longue que de citer une à une les nombreuses innovations qui se sont succédé depuis une vingtaine d'années.

La construction d'un ballon présente des difficultés spéciales, lorsqu'il s'agit d'aérostats captifs, comme ceux dont se sert une armée en campagne.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — La machine à produire l'hydrogène.

Le ballon, en ce cas, doit satisfaire à de multiples conditions : il faut que l'enveloppe présente une étanchéité pour ainsi dire absolue, car le ballon devra demeurer gonflé aussi longtemps que possible. Cette enveloppe doit être réduite à son minimum de pesanteur, afin de ménager la force ascensionnelle. Elle possédera, en outre, une souplesse particulière, permettant le pliage et l'emmagasinage sous un volume réduit et sans cassure dans les plis, en même temps qu'elle offrira une résistance considérable, car un ballon de guerre ne choisit pas toujours ni le temps, ni les lieux pour opérer une ascension.

Le nouveau ballon de M. Lachambre répond à ces diverses conditions. Il présente, en outre, cette particularité qu'il est sans couture; il est composé d'une matière, qui, par la préparation subie, forme un tout homogène, également résistant sur tous les points de la superficie.

On sait que les aérostats, qu'ils soient confectionnés en soie, ou en coton, sont formés de fuseaux dont la coupe est réglée par une épure. Ces fuseaux, assemblés par des coutures en surjet, sont enduits d'une couche de vernis, qui bouche les pores de l'étoffe, et les interstices des points de suture. Le vernis est composé d'huile de lin cuite avec de la litharge (protoxyde de plomb cristallisé), il sèche très lentement, et conserve toujours une certaine souplesse, mais sa surface demeure longtemps humifiante. Il faut prendre garde à ce que les plis du ballon qui demeure longtemps emmagasiné ne se collent pas entre eux. Il se manifeste même, dans cet état, une oxydation qui pourrait amener la combustion de l'étoffe.

M. Lachambre a renoncé, surtout pour les ballons

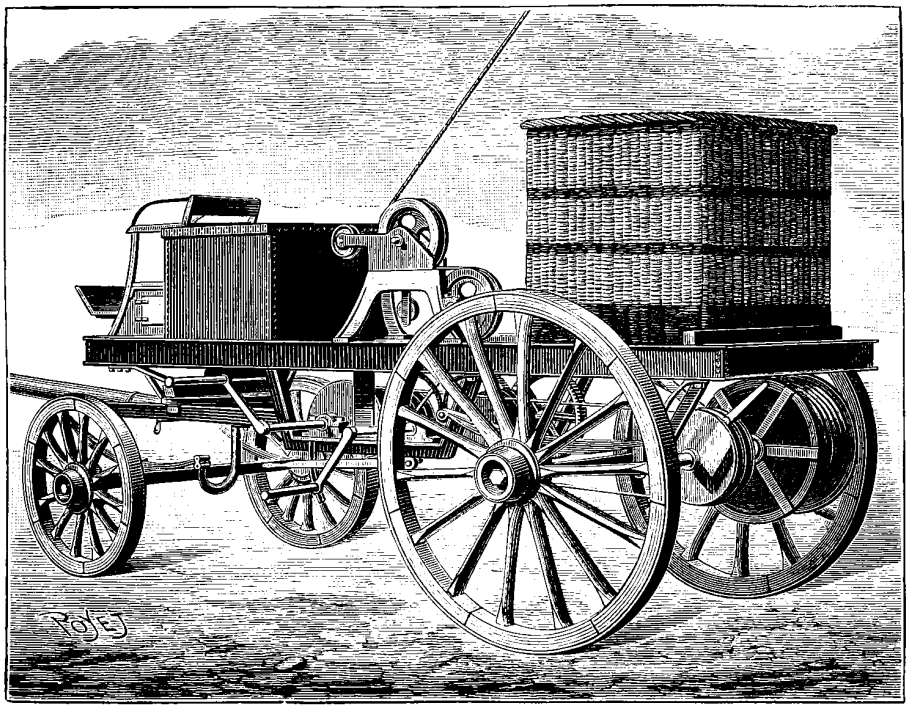
(1) Voir le n° 279.

d'un volume peu considérable, à l'emploi du coton, ou de la soie; il se sert exclusivement de la baudruche provenant du gros intestin du bœuf. C'est la membrane intérieure que l'on emploie. Cette membrane est constituée par un tissu conjonctif qui recouvre une muqueuse, la muqueuse est enveloppée elle-même d'un tissu musculaire, recouvert d'une membrane extérieure.

La pellicule intérieure de l'intestin, très fine et très résistante, mesure en moyenne $0^m,20$ sur $0^m,60$. Le commerce la livre fendue dans sa longueur, et mise en sel dans des tonneaux. M. Lachambre, la met dessaler vingt-quatre heures, puis, les baudruches sont lavées à grande eau, examinées et triées. On repousse celles qui sont sillonnées d'infiltrations graisseuses, et celles dont l'épaisseur n'est pas égale sur toute la superficie. Les déchets trouvent leur utilisation dans les fabrications accessoires de la maison.

Les baudruches choisies sont trempées dans un bain agglutinatif, à base de colle de poisson. Alors, un ballon de soie est gonflé à l'air comprimé, et servira de forme ou de moule pour le ballon à construire.

Ce ballon est entouré d'un échafaudage, sur le-



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le treuil du ballon.

quel prennent place des femmes, munies, pour tout outillage, d'une paire de ciseaux.

Auprès d'elles des récipients contiennent des baudruches baignant dans le mucilage. Une baudruche est appliquée sur le ballon moule, si elle s'applique en plissant, un coup de ciseaux débride le bord, la partie latérale arrondie des ciseaux sert de lissoir. Juxtaposée, une seconde baudruche s'applique de façon à chevaucher sur la première, par un joint de $0^m,02$ à $0^m,03$, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la superficie entière du ballon soit recouverte. Alors, on pose une seconde épaisseur de baudruche, puis une troisième.

Cela fait, on va procéder à une opération assez difficultueuse. Il s'agit de donner un soutien à cette enveloppe déjà formée. Ce soutien est constitué par un ensemble réticulaire, analogue au filet qui plus tard enveloppera le ballon. Mais le filet est formé cette fois de lanières méplates de baudruches choisies parmi les plus épaisses. Du sommet jusqu'à la base, la baudruche s'applique en losanges symétriques collés comme les enveloppes précédentes. Par-dessus le renfort, on collera une quatrième, puis une cinquième et enfin une sixième couche de baudruche. Il ne reste plus qu'à démouler. Pour ce, on dégonfle quelque peu le ballon de soie, et l'on insuffle de l'air entre la soie et la baudruche. L'enveloppe de baudruche reçoit une couche d'un vernis spécial à l'intérieur, une couche à l'extérieur et la voilà prête à recevoir les agrès. D'abord la soupape à joint pneumatique, placée au sommet de l'aérostat. Le joint est fait par un tore de caoutchouc creux, gonflé d'air, qui s'écrase sous le poids de la soupape et forme un obturateur parfait. Le filet est en cordes de coton; le coton se recommande en ce sens que ses fibres n'ont pas la rugosité de celles du chanvre, et par consé-

quent usent moins facilement l'enveloppe sous-jacente.

La suspension (système Hervé) se compose d'un double trapèze avec antenne oblique; elle offre une application du mouvement dit « à la Cardan », du nom du physicien qui inventa les articulations s'orientant automatiquement dans le sens d'une résultante quelconque. Le câble se rattache aux agrès par un dynamomètre, dont les indications sont d'une utilité de premier ordre pour la sûreté de l'aéronaute lui-même. La nacelle très légère est faite d'une armature de jonc, avec remplis d'osier.

Le ballon, que nous venons de décrire, actuellement en construction dans les ateliers de M. Lachambre, est le premier de cette dimension que l'on confectionne en baudruche. C'est un ballon militaire, commandé par les États-Unis, et qui doit figurer à l'Exposition de Chicago. Il cube 13,000 pieds anglais, ce qui correspond à 370 mètres cubes. Sa surface est de 250 mètres carrés. La soie vernissée pèse 280 grammes par mètre carré; la baudruche, en six épaisseurs, avec lanières de renfort, pèse seulement 160 grammes, la différence est appréciable.

Aux expériences de réception, le ballon de baudruche ne doit pas dépasser, par vingt-quatre heures, une déperdition de 2 pour 100 de force ascensionnelle, or, il sera gonflé à l'hydrogène pur, beaucoup plus fluide que le gaz d'éclairage. Sa résistance ne devra pas être inférieure à 1,000 kilogr. par mètre superficiel. M. Lachambre est sûr à l'avance de répondre aux termes du traité qu'il a accepté.

Un détail. La confection du ballon nécessitera de vingt-cinq à trente mille morceaux de baudruche, or un bœuf fournit un morceau, un seul. On ne s'étonnera pas que le ballon en baudruche soit deux fois plus coûteux que le ballon de soie de même dimension

Les appareils représentés ci-contre sont les accessoires du ballon. La figure 1 représente l'appareil générateur à gaz hydrogène pur. Le poids, véhicule compris, est de 2,400 kilogrammes; deux chevaux l'entraînent facilement. Le débit normal est de 120 mètres cubes à l'heure, mais le débit est susceptible d'augmentation en cas de nécessité. L'appareil gazogène proprement dit comprend : 1° quatre générateurs en tôle doublée de plomb; 2° un laveur-cribleur du gaz; 3° deux cylindres sécheurs; 4° quatre pompes spéciales à vapeur ou à bras; 5° une boîte à quatre siphons, modèle nouveau, et enfin un coffre à outils formant siège pour trois hommes et renfermant tous les accessoires.

La voiture-treuil (*fig.* 2) pèse 16,000 kilogr.; outre le treuil, elle porte la nacelle contenant le ballon et un siège pour trois personnes, avec coffre à accessoires. Les quatre manivelles, actionnées par huit hommes, ramènent le ballon en huit minutes et même en six minutes s'ils accélèrent le mouvement : dans ce cas, les manivelles font quarante tours à la minute.

Le bâti du chariot est en fer laminé, et toutes les pièces qui travaillent, soit en traction, soit en torsion, sont en fer forgé.

M. Lachambre, outre les ballons militaires et autres, fabrique quantité de ces figures grotesques qu'on lance dans nos fêtes publiques. Il a inventé, pour les enfants, divers jouets aérostatiques, entre autres un ballon captif avec treuil de rappel, poulie universelle, nacelle cylindrique, qui est une petite merveille d'exactitude.

M. Lachambre, à proximité de ses ateliers, possède un champ d'expériences. C'est là qu'on a lancé tout dernièrement l'*Aérophile*, aérostat libre qui a pénétré dans des hautes couches atmosphériques non atteintes jusqu'alors. Notre collaborateur, M. W. de Fonvielle, a d'ailleurs rendu compte de cette ascension, avec sa compétence habituelle, dans les colonnes de *La Science illustrée*.

G. TEYMON.

TRAVAUX PUBLICS

Inauguration des eaux de l'Avre

SUITE ET FIN (1)

Quoique nous l'ayons déjà fait, rappelons rapidement les dimensions principales de la conduite qui amène l'eau de l'Avre au réservoir de Saint-Cloud. La carte qui accompagne cet article permettra, par un simple coup d'œil, de se rendre compte de l'importance du travail accompli en si peu de temps.

L'aqueduc, qui parcourt les 120 kilomètres séparant les sources captées du grand réservoir de Saint-Cloud, est un immense tuyau de section circulaire, présentant un diamètre uniforme de $1^m,80$ et une épaisseur de maçonnerie de ciment constante de $0^m,20$. On a pu construire 72 kilomètres à ciel ouvert, mais pour 26 kilomètres il a fallu s'enfoncer sous terre à des profondeurs variables et qui en certains endroits ont atteint 70 mètres. Dans ces conditions, le travail n'était pas sans présenter de nombreuses difficultés et l'on comprend les éloges que les différents orateurs qui ont pris la parole au jour de l'inauguration ont généreusement distribués à l'ingénieur directeur des travaux et à ses aides.

La tente qui abritait les invités avait été dressée au pied du mont Valérien à l'endroit même où l'eau jaillissait de cette immense conduite, à la bâche d'arrivée. Là on avait construit un élégant pavillon vitré dans lequel de légères passerelles permettaient de dominer et d'admirer le bouillonnement de l'eau limpide et claire qui venait de parcourir ses 120 kilomètres. De la bâche, deux tuyaux de $1^m,10$ de diamètre conduisent l'eau au réservoir de Saint-Cloud.

Du réservoir de Saint-Cloud l'eau est amenée par une conduite qui traverse la Seine jusqu'au réservoir d'Auteuil. Sur cette conduite, et l'entourant pour ainsi dire, est une passerelle qui relie les deux rives de la Seine. La conduite, en tôle d'acier, a $1^m,50$ de diamètre. Après le lunch et les discours prononcés,

(1) Voir le n° 283.

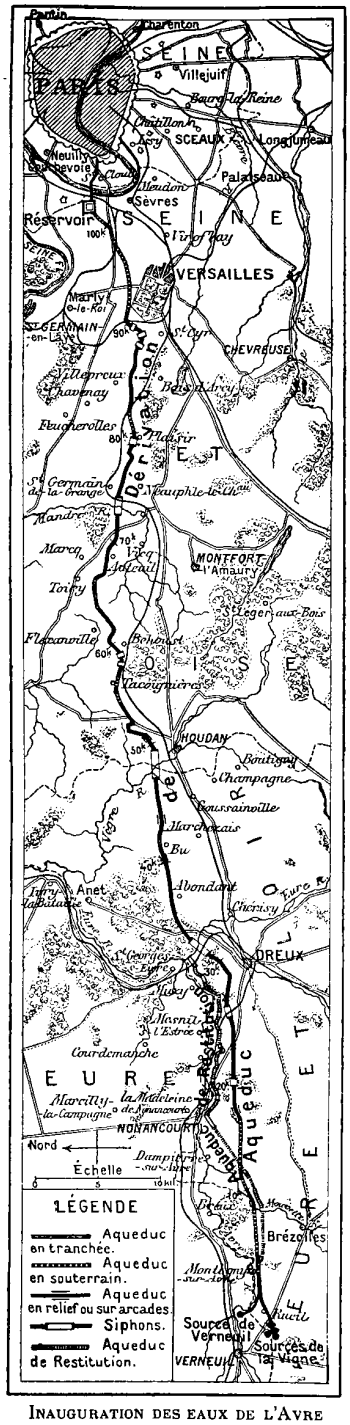
les invités se sont dirigés vers cette passerelle et ont joui alors d'un spectacle absolument féerique.

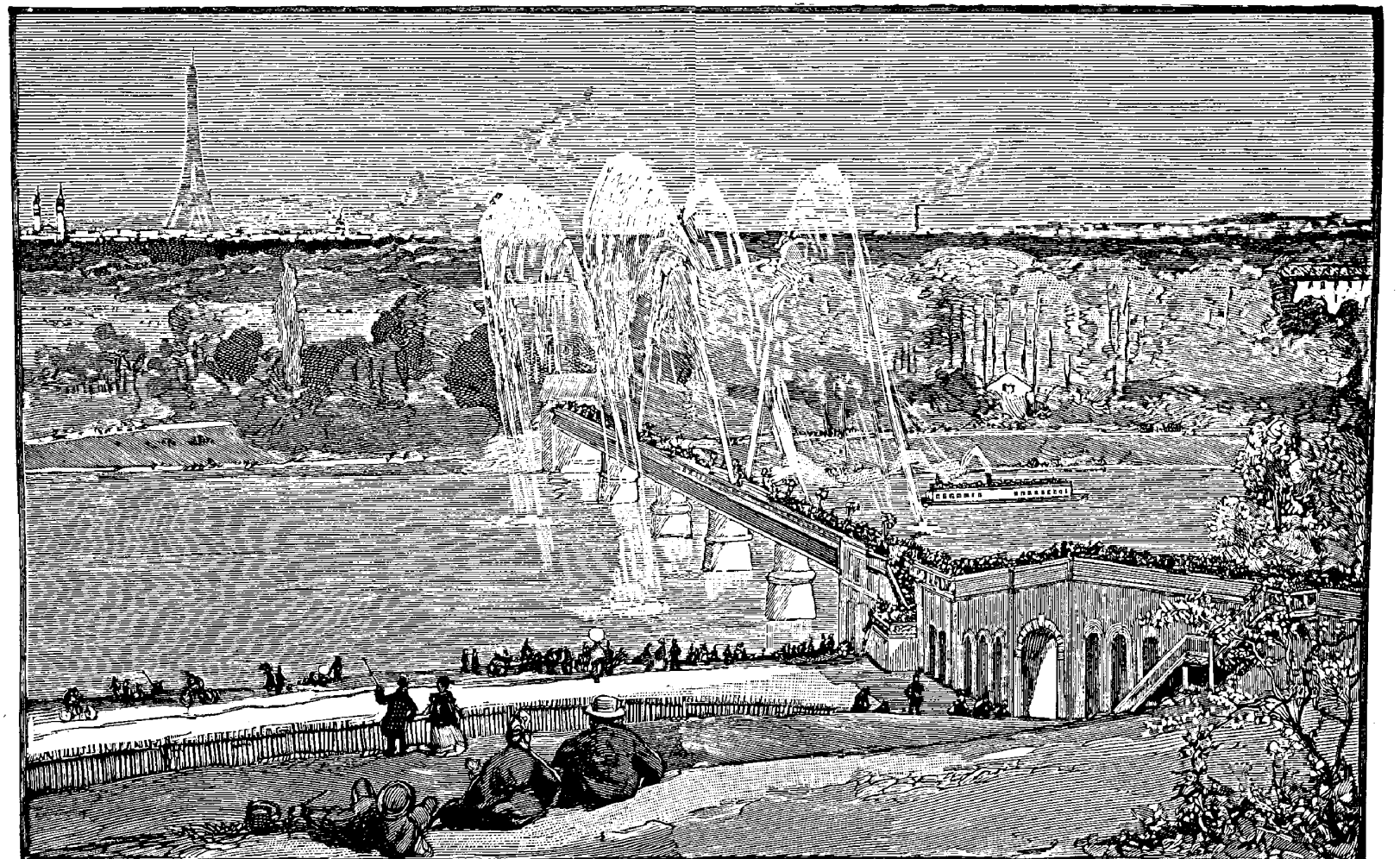
La conduite se trouve en effet à 70 mètres au-dessous du grand réservoir de Saint-Cloud. Les organisateurs de la fête avaient eu l'heureuse idée, pour faire juger de l'énorme pression supportée par l'eau, de faire pratiquer des jets d'eau le long de l'aqueduc. De chaque côté, l'on vit alors s'élever dans les airs d'immenses colonnes d'eau, amoindries par la pression atmosphérique et par le frottement considérable déterminé par l'ajutage qu'elles traversaient, qui retombaient en fine poussière diamantée dans les eaux de la Seine. Les rayons du soleil, venant participer à cette fête des yeux, faisaient étinceler de mille feux chaque gouttelette et produisaient en se réfractant sur le nuage presque liquide un immense arc-en-ciel aux vives couleurs. Rien ne manquait ainsi à la fête.

On ne peut, en face des résultats obtenus, que s'associer aux félicitations qui ont été adressées aux directeurs des travaux. M. Sauton, après quelques mots rendant hommage à la mémoire de M. Couche, le promoteur de l'idée de l'adduction des eaux de l'Avre, a exprimé la reconnaissance que doit avoir toute la population parisienne envers M. Humblot, inspecteur général des ponts et chaussées, qui a mené à bien cet immense travail. Grâce à lui, 270,000 mètres cubes d'eau de source arriveront journellement à Paris, donnant à chaque habitant une ration de 290 litres, ration que n'atteint aucune capitale européenne.

Avec M. Poubelle nous apprenons les noms des différents ingénieurs qui avaient été chargés de certaines parties du tracé : M. Bienvenue, ingénieur en chef; trois ingénieurs ordinaires : M. Geslain, qui opérait dans l'Eure et l'Eure-et-Loir, et M. Legouez, qui a eu à construire le souterrain allant du parc de Versailles au réservoir de Saint-Cloud ; M. Renaud, qui a dirigé les travaux du réservoir et de la conduite jusqu'à la porte d'Auteuil.

ALEXANDRE RAMEAU.


PARIS
SEINE
Villejuif
Bourg-la-Reine
Châtillon
SCEAUX
Longjumeau
Neuilly
Sèvres
Réservoir
VERSAILLES
Marly-le-Roi
ST-GERMAIN-en-Laye
Pt-du-Jour
CHEVREUSE
Bois d'Arcy
Feucherolles
Bois de Fer
ST
Mauldre
MONTFORT-l'Amaury
Marcq
Jeufosse
Tessy
St-Léger-aux-Bois
Flacanville
Boissy-le-Sec
Aqueduc de la Vigne
Aqueduc de la Vigne
Aqueduc de la Vigne



INAUGURATION DES EAUX DE L'AVRE. — La passerelle sur la Seine.

ART VÉTÉRINAIRE

MALADIE DES JEUNES CHIENS

On sait que les jeunes chiens, dans le courant de leur première année, sont prédisposés à une affection, souvent mortelle, connue sous le nom un peu vague de « maladie des chiens ».

Cette affection constitutionnelle, contagieuse, a été assimilée par quelques auteurs à la gourme du cheval, par d'autres à la morve, à la fièvre typhoïde, à la fièvre muqueuse; d'autres enfin l'ont considérée comme la variole du chien ; telle était notamment l'opinion de Hayne et Viborg, doctrine que, dans ces dernières années, M. Trasbot, directeur actuel de l'École vétérinaire d'Alfort, s'est efforcé de faire prévaloir.

Quoi qu'il en soit, cette maladie se caractérise par des accidents multiples, variés et fort complexes qui attaquent presque toutes les fonctions.

Elle débute invariablement par la tristesse, la diminution de l'appétit, quelquefois même sa dépravation, puis vient un état fébrile plus ou moins accusé suivant la vigueur du chien. Ces symptômes durent deux ou trois jours, puis se montrent les accidents caractéristiques, si on n'a pas eu soin d'entraver la maladie. Ceux-ci peuvent être aussi énoncés dans l'ordre de leur apparition : abattement général, écoulement par le nez, yeux chassieux, gorge douloureuse, toux plus ou moins prononcée, agitation du flanc, respiration gênée, les lèvres s'entr'ouvrent d'instant en instant comme « celles d'un homme qui fume la pipe », nausées, quelquefois vomissements et diarrhée; la faiblesse va toujours en augmentant et l'animal maigrit de plus en plus.

Il arrive assez souvent que la poussée morbide s'effectue plus particulièrement vers la peau : une éruption se montre alors sur le ventre et la face interne des cuisses. A ces régions, le tégument est parsemé de petites taches rougeâtres confluentes, auxquelles succèdent des pustules superficielles bulbeuses renfermant une gouttelette de sérosité, d'abord claire, transparente, ensuite trouble, blanchâtre, purulente.

Lorsque cette pustulation se produit, aussitôt qu'elle est terminée, on voit la fièvre diminuer et les animaux récupèrent l'appétit. Ainsi bornée à la peau, au nez et aux yeux, la maladie est légère, mais il arrive parfois des complications très graves du côté du système nerveux, telles que épilepsie, convulsions, chorée ou danse de saint Guy, paraplégie du train postérieur, méningo-encéphalite, etc., ces accidents sont assez communs chez les chiens de races délicates élevés dans les appartements.

Tenant avant tout à rester ici, dans le domaine de la pratique usuelle, nous ne discuterons pas l'étiologie de cette maladie. Nous ferons seulement remarquer d'après M. P.-J. Cadiot, professeur à l'Ecole d'Alfort, que pour expliquer le développement spontané de la maladie des chiens, on a incriminé l'alimentation irrationnelle, les refroidissements, l'action longtemps continuée de l'humidité, l'accumulation des animaux dans des chenils trop étroits, mal aérés et mal entretenus. La maladie des chiens étant une affection spécifique, ne paraît pas avoir d'autres causes que l'infection ou la contagion.

(à suivre.) A. LARBALÉTRIER.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Les éclipses totales sont des événements fort rares dans un endroit déterminé de la Terre. Aucun de nos lecteurs n'en sera surpris lorsqu'il réfléchira que la langue de terre sur laquelle il fait nuit parfois en plein midi n'a jamais plus de 2 à 300 kilomètres de large, et que sa longueur ne peut dépasser 10,000 kilomètres. En portant à 1 ou 2 millions de kilomètres carrés sa surface, c'est-à-dire à 3 ou 4 millièmes de la surface de la Terre, on exagère probablement la dimension qu'elle a atteinte lors de la plus belle éclipse observable depuis qu'il y a une Terre, une Lune et un Soleil. A droite et à gauche de cette zone, la nuit est loin d'être complète, et on ne voit jamais paraître les gloires, les rayons extraordinaires, les protubérances rosacées, toutes les merveilles de cette fantasmagorie céleste si vantée. Pour que la nature donne le grand jeu, il faut que le disque entier soit recouvert; tant qu'un point échappe, on ne voit rien de plus que si le Soleil était caché par un nuage orageux d'une épaisseur inusitée.

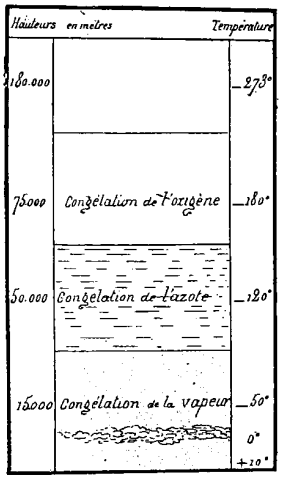
Il y a des éclipses sur le caractère desquelles les astronomes disputent, celle qui se produira à Paris en 1912 est de ce genre. Si elle est réellement totale, la nuit ne durera que juste le temps de s'en apercevoir. En effet, le disque du Soleil sera presque aussi grand que celui de la Lune, qui doit le recouvrir. Pour assister à une éclipse qui soit incontestablement du même genre que celle du 16 avril, nos petits-enfants devront attendre jusqu'au 10 août de l'année 1999. En ce moment, il y aura juste deux cent soixante-quinze ans qu'un phénomène analogue se sera produit dans la grande cité. Cette éclipse, qui s'est montrée au commencement du règne de Louis XV, a excité une incroyable curiosité. Delisle le jeune, qui avait établi ses instruments dans le jardin du Luxembourg, n'a pas constaté que ses thermomètres aient baissé. Il a attribué ce fait, contraire à ce qu'on avait constaté à l'Observatoire, à la chaleur produite par le corps des badauds qui se pressaient autour de lui. Le roi, récemment déclaré majeur, n'était qu'un enfant de quatorze ans! On lui montra en grande pompe l'éclipse dans le jardin de Trianon. Cassini II raconte l'observation en style qui montre qu'il était meilleur courtisan que grand astronome. « Sa Majesté, dit-il, fit à l'observation de l'éclipse l'honneur d'y assister! »

(1) Voir le n° 280.

Quels que soient les événements qui se préparent, pour qu'une éclipse soit totale il faut la combinaison d'un grand nombre de circonstances différentes. Aussi des lieux très voisins sont-ils traités d'une façon toute différente. L'éclipse de 1724 ne fut que partielle à Londres, tandis que celle de 1715, qui fut totale à Londres, ne fut que partielle à Paris. Lorsqu'elle se produisit, il y avait cinq cent soixante-quinze ans que l'on n'avait vu un semblable phénomène, on était alors en 1140.

Par compensation il y a des lieux qui semblent favorisés par les éclipses. Telle est la ville de Montpellier. Arago remarque avec surprise qu'en quatre cent cinquante ans on n'y a point observé moins de quatre éclipses totales : celles de 1336, de 1415, de 1706 et de 1842. Les chroniques de la ville en indiquent même une cinquième qu'Arago n'admet pas.

C'est l'éclipse de 1842, plus connue dans l'histoire sous le nom d'éclipse de Perpignan, qui a produit une véritable révolution dans l'histoire de ces grands phénomènes, et cela grâce à l'initiative énergique d'Arago. Ce fut ce grand homme qui révéla dans un article admirable l'intérêt qu'offre l'étude de phénomènes dont tous les détails sont si importants à étudier, et dont les astronomes avaient fini par se désintéresser. C'est depuis cette époque mémorable que l'on a commencé la grande chasse aux éclipses, chasse que l'on fait déjà de nos jours avec tant d'énergie et qui, certainement, prendra de bien plus grands développements dans le siècle vers lequel nous marchons.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Diagramme des diverses couches de l'atmosphère de la Terre.

Un de nos confrères, écrivant sur ces matières, s'écrie qu'il espère que dans cent six ans nos successeurs auront un beau temps, qu'à notre sens ils ne mériteront certes pas s'ils se bornent à l'attendre à Paris. Les vœux que nous formulerons au nom de la *Science illustrée* sont bien plus noblement ambitieux. Nous espérons que la navigation aérienne sera assez avancée pour que les astronomes de cette époque encore lointaine ne soient pas réduits à rester collés à terre pendant que l'espace céleste est rempli des merveilles d'une magique apparition qui vaut bien que l'on risque quelque chose afin de l'observer dans de bonnes conditions. Espérons qu'ils se rappelleront qu'il exista à Paris, à la fin du siècle précédent, un vieil aéronaute du siège, qui passa inutilement sa vie à leur persuader de ne point oublier, dans ces circonstances, que les ballons leur fournissent un moyen simple et peu dangereux de s'élever au-dessus des nuages grossiers de l'étage inférieur. Quand ils auront pris le parti de planer au-dessus de ces vapeurs gênantes, il leur restera à lutter encore contre bien d'autres difficultés pour deviner la crâne nature de l'astre que les mages adoraient.

En effet, les expériences récentes faites sur la haute atmosphère semblent nous montrer qu'avant de frapper nos regards, les rayons du soleil se sont brisés sur des cristaux d'oxygène et d'azote, dont les formes nous sont inconnues, et qui, malgré leurs dimensions infimes, ont pu agir efficacement sur la lumière. En effet, il est incontestable qu'ils la métamorphosent, car leurs dimensions sont comparables à celles des longueurs d'ondes, c'est-à-dire à 1/1000 de millimètre, à la quantité infime que les physiciens nomment un micron.

Peut-être les astronomes du XVIIIe siècle avaient-ils plus raison que les nôtres en prétendant que ces étonnants panaches couleur de feu qui excitaient la curiosité d'Arago n'ont point, à proprement parler, une existence matérielle, que ce sont de simples illusions d'optique; mais où la logique et le génie d'Arago brillent du plus vif éclat, c'est dans le signal qu'il a donné de ces grandes croisades scientifiques, qui dureront aussi longtemps qu'il y aura sur la terre des hommes désirant pénétrer les secrets dont la nature nous propose la solution !

En effet, il n'y a pas que le Soleil lui-même qui sollicite notre attention dans les trop courts instants où nos regards avides ne sont pas éblouis par les rayons dont l'astre inonde les zones voisines. L'espace céleste où il trône est, certainement, de toutes les parties du système solaire la plus importante à explorer ! N'est-il pas évident que ce corps redoutable, pourvu d'une attraction 300,000 fois plus grande que celle de notre globe, doit retenir captif dans son voisinage une multitude de bolides, d'astéroïdes, d'anciennes comètes, de débris de mondes qui n'ont point encore été volatilisés.

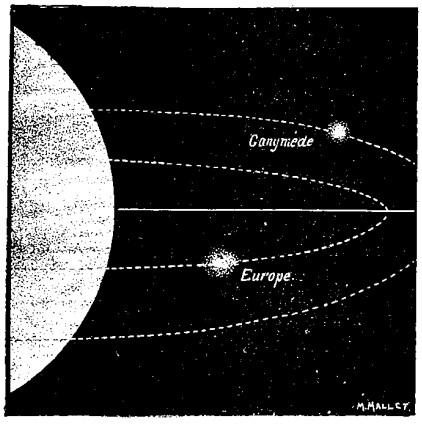
Qui sait si ces quelques minutes dérobés au jour ne nous suffiront pas pour assister aux derniers soupirs d'un papillon céleste qui, précipité dans la fournaise avec une vitesse vertigineuse, sera réduit en fumées incandescentes, sans qu'il ait même pu s'en douter.

C'est dans ces régions brûlantes que Le Verrier espérait toujours découvrir Vulcain, la planète salamandre, dont il avait besoin pour compléter sa théorie du système du monde, et pour servir de pendant brûlant à son Neptune toujours glacé.

Cette recherche est toujours environnée de grandes difficultés. En effet, lorsque la Lune nous cache les rayons du Soleil, on ne voit pas seulement briller les corps célestes qui en sont voisins, mais toutes les planètes et les étoiles qui se projettent dans la même partie du firmament. La carte, que nous avons fait dresser d'après les éphémérides, donne

une idée du nombre considérable de points lumineux qui pourraient provoquer des erreurs et des méprises, auxquelles les astronomes les plus célèbres n'échappent pas toujours, mais qui, cette fois, ne paraissent point s'être produites, car ni M. Pickering, ni M. Schoberle n'ont fait mention de ces merveilleuses apparitions.

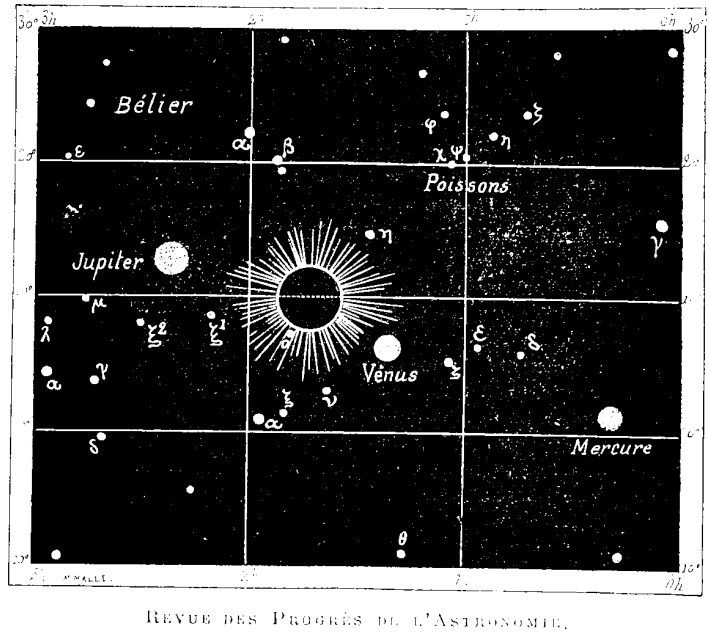
La nature est inépuisable dans ses combinaisons, et nous sommes toujours exposés à de nouvelles surprises lorsque des observateurs intelligents se placent dans des conditions nouvelles pour explorer le monde infini, qui prête son flanc à nos investigations. Nous venons d'en avoir une preuve saillante dans la nouvelle imprévue qui nous arrive d'Aréquipa où M. Pickering, ce savant astronome, annonce avoir fait une découverte surprenante sur les satellites de Jupiter. En effet, il aurait vu changer progressivement la figure des quatre petits corps célestes découverts en 1610, et qui depuis cette époque ont été étudiés par des milliers d'astronomes sans qu'on y ait vu rien de suspect, mais dans des conditions moins favorables, puisque jamais on n'avait porté de grands instruments d'astronomie à un niveau aussi élevé; un coin du voile s'est déchiré. Au lieu d'être quatre globes comparables à notre satellite, les lunes de Jupiter seraient des tourbillons de forme elliptique d'un nombre prodigieux de petits globes, gros peut-être comme nos ballons.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Les groupes d'astéroïdes satellites de Jupiter.

Ces tourbillons circuleraient avec autant de régularité que si leurs molécules étaient enchaînées les unes aux autres, comme celles qui font partie d'un même corps solide. Rien ne serait à changer dans les lois géométriques du mouvement de ces étonnantes agglomérations d'un nombre infini de corpuscules célestes, rattachés très étrangement par une commune destination. La nature singulière de l'anneau de Saturne, formé de même par une armée innombrable de météorites, ne serait donc pas une exception, mais un membre d'une nombreuse famille dans la constitution des cieux.

Ainsi que nous l'avons bien prévu dans notre dernière revue d'astronomie, les expéditions anglaise, française et américaine sont arrivées à leur poste bien avant l'échéance de l'éclipse. Les Anglais et les Français, tant au Brésil qu'au Sénégal, se sont portés sur les bords de la mer ou des grands fleuves. Mieux avisés, suivant nous, les Américains ont choisi des pics élevés dans la province d'Atacama, dans le voisinage des célèbres mines de cuivre de Carrigal, dont le propriétaire est un des parents de M. Échaüren, avec qui, l'an dernier, nous avons fait une ascension en ballon, à bord du *Brennus*.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Les environs du Soleil pendant l'éclipse totale du 16 avril.

Nous espérons que cette coïncidence nous permettra d'avoir, dans quelques mois, des détails personnels sur l'expédition dont le succès a effacé tout ce que les Anglais et les Français ont pu péniblement recueillir dans les conditions déplorables où ils avaient eu la faiblesse de se laisser caser.

Cette leçon, qui vaut bien, nous l'espérons, un fromage, c'est-à-dire une observation d'éclipse totale, ne sera pas, nous l'espérons, perdue.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

L'ILE DE FEU

SUITE (1)

Après une heure de recherches, il trouva des traces fraîches, l'herbe foulée, de petites branches brisées, et çà et là un buisson dont le feuillage avait été dérangé. C'en était assez ; c'en était trop pour cet homme aux instincts de bourreau.

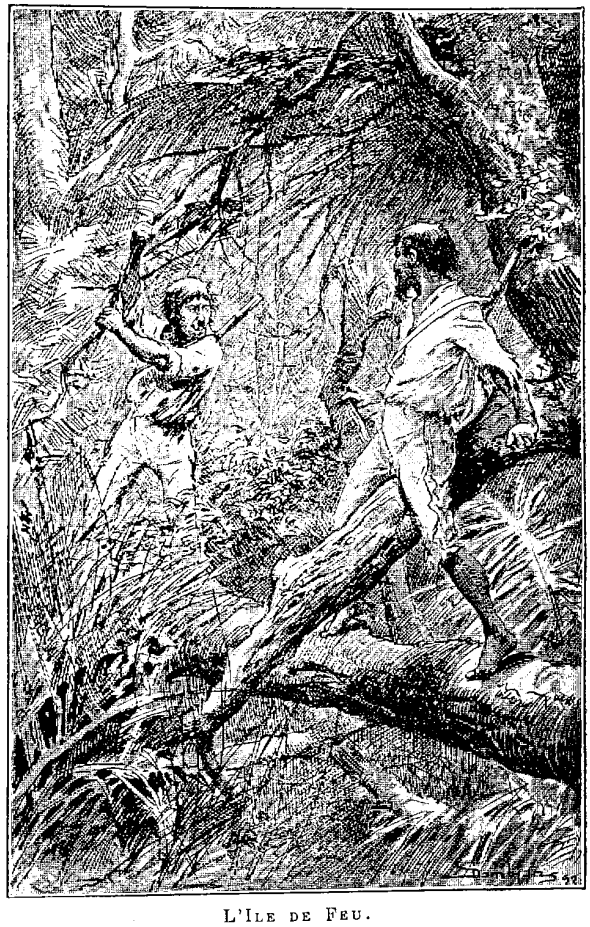
Il entraîna ses quatre soldats dans le sentier qu'avait pris Alfonso. Heureusement la nuit vint, et nos chasseurs d'homme furent obligés de camper.

Avant le lever du soleil, le métis, impatient, partit seul dans la direction indiquée par des traces de plus en plus visibles, car, à mesure que la forêt devenait plus épaisse, Alfonso avait dû, pour passer, briser plus d'arbustes et abattre davantage les hautes herbes.

Emporté par son ardeur, le sous-officier prit une avance énorme sur ses hommes, et arriva à l'endroit où Alfonso s'était arrêté. Ah ! s'il avait su que son gibier dormait à 20 mètres au-dessus de sa tête.

Mais le fugitif, pour atteindre son hamac, avait fait environ 75 à 100 mètres sur des troncs d'arbres abattus, à l'écorce desquels il n'avait naturellement pas laissé d'empreintes ; en sorte que le métis s'était arrêté à son tour, comme un chien qui a perdu la voie, flairant, écoutant, regardant, et se doutant bien que celui qu'il cherchait devait être blotti à quelques pas de là.

Trop habitué aux forêts vierges et aux ruses de guerre des coureurs des bois pour se donner la peine de chercher la retraite d'Alfonso, qui pouvait être en mille endroits également introuvables, le sous-officier imagina de tirer un coup de fusil en l'air, se disant avec raison que Baçao, fût-il à deux cents pas, le croirait tiré à quelques mètres de lui, à cause de la puissance de répercussion des bois. C'était parfaitement conclu, d'autant mieux que le fugitif, encore endormi, fut réveillé en sursaut, et pouvait, dans un premier moment d'épouvante, commettre l'imprudence de se montrer.



L'ILE DE FEU.

Les deux hommes se regardèrent curieusement (p. 382, col. 2).

Mais Baçao avait compris la ruse de ce misérable, et demeurait immobile. Cependant il fallait prendre un parti. Le métis ne devait pas être seul, et si sa troupe arrivait auprès de lui, ce n'était plus un ennemi qu'il fallait combattre, mais deux, mais dix, mais vingt peut-être, car Alfonso ne pouvait savoir si toute la garnison de Salem n'était pas à ses trousses.

Il pensait à tout cela en observant l'Argentin.

Celui-ci paraissait perdre l'espoir et se décider à attendre, car il s'appuya contre un arbre et fit mine de recharger son fusil.

Ce fut un trait de lumière pour le fugitif. Il avait, lui, un coup de feu à tirer, car il ne s'était pas dessaisi du fusil avec lequel il avait monté sa garde une minute avant son évasion, et le métis, s'il perdait du temps, ne pourrait jamais l'atteindre.

Prenant alors toutes ses précautions, plaçant son arme en bandoulière, après avoir bu une gorgée d'eau-de-vie, Alfonso se suspendit à une forte branche dont le feuillage ombrageait son lit, et, avec une agilité de singe, il sauta de rameau en rameau jusqu'au passage qu'il avait exploré et préparé la veille.

Cela ne fut pas accompli, on s'en doute bien, sans que le silence des bois eût été troublé, aussi peu que ce soit.

L'oreille du métis saisit un léger froissement de feuillage. Il se redressa sans continuer à charger son fusil, et regarda vivement du côté où le bruit s'était fait entendre. Il vit alors distinctement Alfonso

(1) Voir le n° 283.

passer d'un arbre à l'autre, puis disparaître derrière une sorte de palissade naturelle formée par d'immenses buissons aux épines géantes.

Il s'élança à la poursuite du fugitif, et pour mieux l'atteindre, en madré sauvage qu'il était, grimpa sur le pont de lianes afin de suivre le même chemin que Baçao, plutôt que d'aller se heurter aux impénétrables buissons qui se dressaient entre lui et son gibier.

Il était agile aussi, ce terrible homme, et en un clin d'œil, avec une sûreté que n'avait pas Alfonso, il eut deviné, pris et parcouru le passage préparé par ce dernier. Mais ici encore il ne trouva plus de traces du fugitif. Seulement, il entendait, de temps en temps, et à sa droite, quelques craquements qui indiquaient la situation d'Alfonso. Celui-ci, évidemment, cherchait à se rapprocher du fleuve, pour essayer de fuir à la nage.

Le métis alors eut bientôt pris son parti. Il se résolut à poursuivre Baçao par le haut de la forêt, puisque le bas était impraticable. Rien, en effet, n'était plus facile que de marcher vers un but en passant d'une branche à l'autre.

Il monta sur un ébénier, de là au sommet d'un chêne gigantesque, et suivant le condamné à mort qu'il ne voyait pas, mais dont il entendait la fuite, cet acharné, sûr désormais du succès, jugea que ce n'était plus pour lui qu'une question de temps.

Alfonso, devenant habile, glissait comme un reptile à travers les arbres, ne passant guère que dans les branches les plus touffues. D'une main il tenait son fusil, maintenant prêt à s'en servir contre le tigre à face humaine qui le chassait.

Tout à coup, Baçao, qui fuyait aussi par le haut de la forêt, poussa malgré lui un cri de désespoir. Il était devant une clairière, étroite à la vérité, mais il y avait solution de rapprochement entre les arbres. Le seul moyen était de tourner l'obstacle. Il prit à gauche, se hâtant le plus possible, lorsqu'il se trouva face à face avec le métis. Celui-ci était à vingt pas, debout, sur un tronc énorme.

A l'aspect du condamné à mort, dont la tête apparut la première dans le feuillage, l'Argentin poussa un éclat de rire sinistre qui ressemblait à un rugissement. Mais cette joie féroce ne fut que de courte durée, car, en voyant Alfonso armé d'un fusil, ce qu'il ne soupçonnait pas, ce drôle, qui avait dans son âme toutes les ignominies d'un tourmenteur, pâlit et se prit à trembler.

Dans sa hâte à poursuivre Baçao, il avait négligé de recharger son arme, et le condamné était maintenant debout sur une branche très large, adossé au tronc et couchant en joue le métis.

Ce dernier fit une prompte retraite et se blottit derrière son arbre. Alfonso eut un mouvement de générosité.

« Grégorio, lui cria-t-il, renonce à me poursuivre. Laisse-moi fuir, et tu vivras; mais si tu ne me donnes pas ici ta parole d'honneur, si tu ne jures pas par la Vierge que tu vas t'en retourner à Salem, je monte en une minute sur le haut de ce chêne, et de là je t'abattrai comme un perroquet aussitôt que tu sortiras de ta retraite. »

Il se fit un silence. Le métis réfléchissait.

« Jures-tu ? s'écria d'une voix tremblante le condamné à mort.

— Je le jure ! répondit le métis.

— Sur ton honneur?

— Sur mon honneur!

— Et par la Vierge?

— Par la Vierge!

— C'est bien, va-t'en, » dit Alfonso d'un ton calme et comme s'il eût été complètement rassuré par ce dernier serment, lequel est rarement faussé par les Brésiliens du peuple.

L'Argentin alors sortit de sa cachette, et se montra à découvert devant Alfonso, dans la parole duquel il savait qu'on pouvait avoir confiance.

Ces deux hommes se regardèrent curieusement sans rien dire, et dans tout autre moment auraient eu de la peine à se reconnaître. La face et les mains déchirées par les ronces, les vêtements en lambeaux, les yeux brillants de fièvre, ils étaient hideux.

Alfonso se trouvait presque nu; on voyait sur sa poitrine des gouttelettes de sang qui perlaient à chaque place où une épine s'était enfoncée. D'horribles moustiques jaunes et rouges, longs comme le petit doigt, bourdonnaient autour de lui et se collaient sur ses plaies vives dont ils décuplaient la souffrance. Sous leurs piqûres, la peau enflait terriblement, et ils ne quittaient la figure du malheureux que pour s'abattre sur ses mains ou sur ses jambes endolories. Ses pieds presque nus, absolument couverts d'insectes, ne formaient qu'une enflure sanglante. Le métis n'était guère mieux partagé que lui. Cependant l'Argentin, qui visiblement avait davantage l'habitude des grands bois, paraissait moins ensanglanté.

« Va-t'en ! répéta le fugitif. Va-t'en donc! » insista-t-il en épaulant de nouveau son fusil.

Gregorio se décida enfin :

« J'exécutais les ordres du sous-gouverneur, dit-il; mais j'ai juré, tu peux être tranquille; je pars. »

Et il commença à s'éloigner.

« Ne te cache pas, surtout, lui cria Baçao; j'ai besoin de te voir le plus loin possible. »

Le métis obéit. Il opéra sa retraite, se montrant toujours et se retournant de temps à autre pour jeter sur Alfonso un regard de panthère. Enfin, il disparut dans la profondeur du bois.

Jusqu'à ce moment, le condamné à mort, surexcité par la peur, par l'indicible émotion de cette chasse dont il était le gibier, n'avait pas senti l'horrible souffrance de ses blessures et des piqûres de moustiques. Mais lorsqu'il se retrouva seul, quand il tomba ruisselant de sueur et de sang sur l'énorme branche d'où il avait menacé Gregorio, la faim, la soif, une lassitude insurmontable et l'épouvantable cuisson qui dévorait tout son corps devinrent un supplice si affreux, qu'il se repentit de n'avoir pas suivi le métis pour aller mourir à Salem, et même qu'il fut tenté de le rappeler pour se livrer à lui.

VI

Ajoutez à cela qu'il était déjà onze heures. La chaleur insupportable de ces climats était précisément ce jour-là, 21 septembre, plus étouffante que jamais. Baçao sentait monter à lui des bouffées de vent littéralement embrasé. Il pensa qu'il allait mourir.

Une dernière gorgée d'eau-de-vie restait encore dans sa gourde; avidement il y porta ses lèvres. Cela le remit un instant, et il songea à manger. Mais ses blessures, sous cette chaleur, devenaient à chaque instant plus brûlantes. De l'œil il chercha un citronnier. Au pied de l'arbre sur lequel il se trouvait il crut en apercevoir un et descendit. Hélas! c'était une illusion. Pendant plus de 100 mètres, le malheureux fut obligé de fouiller le bois de côté et d'autre, se meurtrissant encore, sans trouver cet arbuste si commun sous ces latitudes.

Enfin, au pied d'un acajou, un bouquet d'orangers et de citronniers l'attira par les parfums des fleurs, par l'éclat des fruits. Il mordit à pleines dents une orange, puis deux, puis trois, tant et si bien qu'il finit par se désaltérer. C'était le plus pressé.

Alors seulement il exprima du jus de citron sur sa poitrine, sur ses pieds, ses mains et sa figure. Ce fut pour lui comme un bain. Il se sentit revenir à la vie.

Ainsi que la veille, des œufs enlevés aux nids de perruches lui fournirent son déjeuner, et il se préparait à dormir un peu sous les orangers, lorsqu'il entendit un craquement au-dessus de sa tête.

C'était le métis qui revenait mystérieusement. L'intention de ce monstre, en jurant de s'en retourner à Salem, était de gagner le temps nécessaire à charger son fusil tout à son aise. Cela fait, il s'était remis à la poursuite d'Alfonso.

Ce que le Brésilien sentit s'amasser de colère dans sa tête à l'aspect de Gregorio est inexprimable. Il ramassa son arme, se glissa silencieusement dans les buissons sans perdre de vue son ennemi, et entreprit l'ascension d'un cèdre, de façon à se trouver cette fois et pour la dernière en face du métis. Il fallait en finir.

Cependant la chaleur devenait à chaque minute plus terrible et plus lourde. D'épais nuages noirs rasaient la cime des grands arbres et obscurcissaient la forêt, à ce point qu'on aurait pu croire à une nuit subite. Puis le soleil reparaissait un instant après, plus brûlant.

Sur les épaules de ces deux hommes, l'atmosphère s'appesantissait parfois comme un fardeau de plomb. Alfonso, suant à grosses gouttes, arriva au sommet de son cèdre sans être aperçu du métis, qui fouillait de l'œil tous les arbres voisins.

— Gregorio, lui cria-t-il, je suis ici, ne cherche plus. Tu es un parjure et un lâche. L'un de nous deux va mourir.

A cette voix, le sous-officier se gara prudemment. Ils étaient donc là l'un et l'autre, à dix pas de distance, protégés par un tronc d'arbre, et attendant une imprudence pour faire feu.

Le condamné à mort avait hâte d'être seul.

Il prit son chapeau de paille, en coiffa le canon de son fusil, et, tâchant d'imiter les mouvements d'une tête prudente, il le fit doucement émerger d'une touffe de feuillage, pendant qu'il restait, lui, parfaitement à l'abri.

Gregorio s'y trompa. Il épaula prestement son fusil, et il fit feu. Le chapeau, percé d'une balle, tomba. Un cri de triomphe sortit du gosier de ce monstre, et il se mit à découvert. Alfonso apparut et lui dit :

« Cette fois, tu vas mourir, fais ta prière. »

(*à suivre.*) CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 avril 1893.

Plusieurs savants étrangers assistent à la séance ; MM. Sophus Lee, le géomètre norvégien bien connu, qui professe les mathématiques à l'université de Leipzig, le mathématicien Greenhill, de la Société royale de Londres, le physicien Michelson, de Chicago, etc.

— *L'éclipse du 16 avril.* M. Tisserand annonce à la compagnie que l'éclipse du 16 avril dernier a été observée par les astronomes de l'Observatoire de Paris. Six photographies ont été tirées.

— *Chimie. — Le sucre des champignons.* Dans une communication présentée par M. Moissan, M. Bourquelot, après avoir rappelé que ses recherches ont établi antérieurement que le tréhalose est un sucre présent dans la presque totalité des champignons, et que le glucose, autre matière sucrée, n'apparaît dans ces végétaux qu'après lui, comme si le second de ces sucres était le résultat d'une transformation du premier, annonce qu'il existe en effet un ferment soluble jouissant de la propriété de dédoubler le tréhalose en glucose.

Il a découvert pour la première fois ce ferment dans une moisissure commune l'*aspergillus niger* d'où on peut l'extraire à la façon des autres ferments solubles en précipitant par l'alcool l'extrait aqueux préparé à froid de cette moisissure.

L'action de ce ferment, qu'il désigne conformément à la nomenclature sous le nom de *tréhalase*, est très nette et conduit au dédoublement complet du tréhalose.

La tréhalase diffère de la *maltase*, autre ferment soluble que M. Bourquelot a retiré du même champignon en 1883 et qui dédouble le maltose, sucre de l'amidon, en glucose, par la propriété qu'elle possède d'être détruite en solution aqueuse à la température de 63°, tandis que ce dernier ferment résiste jusqu'à 74°.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

BOUQUET PRINTANIER

DE FLEURS DES CHAMPS ET DES BOIS

Profitant d'une belle journée, nous allons courir les champs et les bois, non pas avec l'intention de faire de la botanique, mais simplement pour nous griser de grand air et de printemps; et afin de donner un but à notre longue promenade, nous cueillerons un joli bouquet. Si nous rencontrons en chemin quelque plante intéressante, cela ne nous empêchera pas d'en dire deux mots.

Et d'abord voici, dans cette prairie, de mignonnes fleurs jaunes en tube, groupées au sommet d'une longue tige, entourée à sa base d'une rosette de

feuilles; c'est la *primevère officinale*, vulgairement appelée *coucou*. Un peu plus loin, une charmante crucifère, à l'élégant feuillage découpé, la *cardamine des prés* dresse ses corolles d'un violet pâle, tandis que de nombreuses *renoncules tête d'or*, qui partagent le joli nom de *boutons d'or* avec toutes les plantes du même genre, semblent comme des étoiles dans l'herbe.

Quittons maintenant la prairie et dirigeons-nous vers ce mur en ruine situé à l'entrée du bois. Son sommet, éclairé par le soleil, est couronné de grandes plantes en fleur que, sans être grands clercs en botanique, nous reconnaissons pour des giroflées. Leur parfum nous avait déjà dit leur nom. C'est en effet la *giroflée des murailles*, la mère de toutes les variétés, simples et doubles, produites aujourd'hui par la culture.

Dans sa partie située à l'ombre, le mur lui-même est recouvert par la *lynaire cymbalaire* dont le feuillage léger, retombant, est piqué çà et là, de petites corolles lilas extrêmement irrégulières.

Nous y trouverons sûrement aussi la *chélidoine* au feuillage découpé, aux fleurs jaunes à quatre pétales. Nous la reconnaîtrons au suc jaune qui s'écoule de toutes ses parties lorsqu'on les arrache et qui était autrefois très réputé pour guérir les verrues. Nous laisserons l'herbe aux verrues sur son mur ne la jugeant pas digne de entrer dans notre bouquet.



UN BOUQUET DE FLEURS AU PRINTEMPS.

Mais nous voici à la lisière du bois. Nous apercevons des fleurs régulières, d'un blanc laiteux, formées de cinq pétales. La plante qui les porte, arrachée avec précaution, nous montre au bas de sa tige et plongés dans le sol, de petits grains arrondis ou bulbilles qui lui permettront de passer d'une saison à l'autre et de se multiplier; ils lui ont fait donner le nom de *saxifrage granulée*.

Continuons notre route sous bois vers ce tapis doré qu'on voit reluire à travers les arbres; c'est la *ficaire*, qui doit son nom aux renflements en forme de figues que portent ses racines, dont les nombreuses corolles produisaient cette illusion. Elle ressemble de loin au bouton d'or, mais s'en distingue aisément par sa taille plus petite, ses feuilles non découpées et ses pétales plus nombreux.

Mais notre odorat vient d'être agréablement flatté : c'est la *violette* cachée derrière ces groseilliers sauvages déjà fleuris, qui nous envoie ce doux parfum.

Plus loin, nous apercevons les grandes feuilles tachées de blanc de la *pulmonaire* aux corolles roses, bleues ou violettes suivant leur âge; les blanches corolles de l'*anémone des bois;* la *véronique*, dont les petites fleurs bleues sont si jolies, mais malheureusement si fragiles.

Dirigeons-nous maintenant vers cette grande tache de lumière qui nous indique une clairière. Le *cerisier sauvage*, le *prunier épineux* ou *prunellier* y sont garnis de leurs fleurs comme d'un manteau de neige. Coupons sur le premier quelques branches à peine fleuries, respectons le second qui pourrait se venger sur notre épiderme et assoyons-nous un instant pour jouir d'un repos bien gagné et aussi pour arranger la gerbe de fleurs que nous avons cueillie.

Des ficaires et des violettes entremêlées, nous ferons un petit bouquet qui, une fois terminé, nous surprendra par la façon harmonieuse dont se marient le jaune d'or et le violet. Les ficaires doivent être placées un peu plus bas que les violettes, car dans l'eau elles s'allongent beaucoup et, au bout deux ou trois jours, elles dépasseraient de quelques centimètres leurs charmantes compagnes.

Le reste des fleurs nous servira à composer un gros bouquet dont le fond sera formé par quelques branches de cerisier; plus en avant, des giroflées, des saxifrages et sur le bord des cardamines dont le feuillage délicat contribuera à la légèreté de l'ensemble; en avant encore et plus bas, des boutons d'or et quelques véroniques, puis nous laisserons pendre quelques rameaux fleuris de linaire cymbalaire destinés à retomber sur le devant du vase dans lequel nous placerons notre œuvre.

Ainsi chargés, nous rentrerons à la maison, contents d'une journée si agréablement employée.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

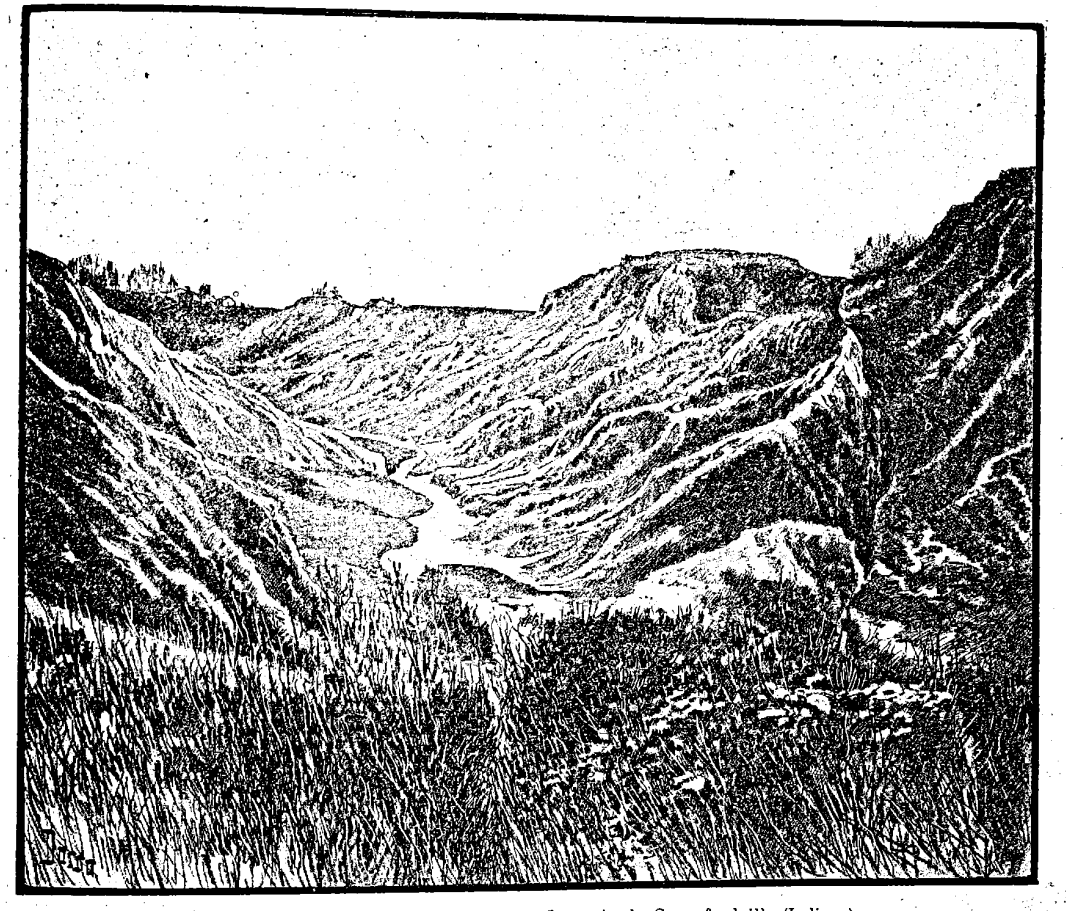
GÉOLOGIE

ÉROSION RÉCENTE DE TERRAINS

Des dégradations successives de terrains, constatées et attestées par des personnes encore vivantes témoins du phénomène, ont déterminé la formation d'un ravin énorme à Crawsfordville, État d'Indiana.

Pour bien comprendre les particularités saillantes de ce phénomène, il est indispensable de rappeler les principaux caractères géologiques de la contrée.

Les roches tertiaires font complètement défaut. Cette absence est significative, si on veut bien se souvenir que les terrains sont distingués d'après l'époque relative de leur formation, et divisés en primaires ou primitifs, secondaires ou moyens, tertiaires ou supérieurs, ceux-ci à commencer par la



ÉROSION RÉCENTE DE TERRAIN. — Le ravin de Crawsfordville (Indiana).

craie jusque et non compris les alluvions anciennes.

Des pierres calcaires, riches en fossiles de la période carbonifère la plus éloignée, constituent des stratifications presque horizontales et présentent peu d'indices de perturbations sismiques. Le sol est fertile et fut recouvert de magnifiques forêts, abattues, pour la plupart, actuellement. La surface générale est plate, avec de légères ondulations, ravinée et comme déchirée par l'action glaciaire, sous forme de moraines. En d'autres termes, il n'y a pas de collines causées par le relèvement des couches. M. Hovey a exécuté des coupes à travers la glaise et le sous-sol, il n'a communément trouvé qu'une séparation de peu d'épaisseur, quelques mètres d'argile sablonneux, avant d'attaquer les roches sous-jacentes.

Çà et là, cependant, et sans altération marquante de la surface, l'amas d'argile a une profondeur extraordinaire. Si l'on pouvait enlever complètement le sol et l'amas de la région moyenne de l'Indiana, on trouverait des roches dénudées découpées en nombreux bassins qui ont dû être remplis jusqu'au bord lorsque le grand glacier de la période glaciaire descendit du nord. Ces lacs ont dû être congelés sous l'effet du froid intense qui annonçait l'approche du glacier. La glace, dans son mouvement d'avance-

ment et de retraite, aurait passé sur les bassins gelés, ainsi que sur les rebords des pierres calcaires et aurait semé sur la région entière son fardeau de débris, amenés des zones élevées du Canada. Cette charge était composée de roches primitives, arrondies sous forme de blocs, réduites en sable ou transformées en argile. On suppose que, dans bien des cas, l'amas aurait progressivement déplacé le contenu des bassins. Mais, dans d'autres cas, la glace des bassins aurait été longtemps ensevelie sous une couche stratifiée de glaise et, finalement, lors du dégel, il serait resté une masse d'eau supportant l'argile, en un mot, une sorte de lac souterrain.

La cité de Crawforsville est directement bâtie sur un tel réservoir caché. Les habitants s'aperçurent, à leur grande stupéfaction, qu'en creusant un puits jusqu'à une profondeur de 15 mètres et souvent moins, on tombait sur une provision inépuisable d'eau de la plus grande pureté, tandis qu'un puits voisin restait sec même à une profondeur de 30 mètres ; ou bien, n'avait qu'une eau peu abondante et imprégnée d'impuretés d'origine minérale. Les sources sulfureuses rencontrées dans les vallées devaient avoir eu une origine différente de celles des puits d'eau limpide. Le fait que celle-ci était circonscrite par des limites superficielles définies conduisit M. Hovey à conclure que ces puits aboutissaient à un lac souterrain, ou à une assise équivalente de sable ou d'argile saturés.

Le plateau sur lequel est sise la ville se termine vers le nord par des escarpements d'argile stratifiée, à la base desquels coule la rivière connue sous le nom de *Sugar-Caeck*, entre les rives de calcaire solide du lac préglaciaire formant une sorte de murs qu'on retrouve encore à 1 kilomètre et demi de distance dans les autres directions. La profondeur de l'ancien bassin peut être déduite du fait que les flancs abrupts s'élèvent maintenant à une hauteur de 18 à 24 mètres au-dessus de la rivière, tandis que les récents sondages, exécutés à travers l'amas d'argile jusqu'à une profondeur de 45 mètres au-dessous du niveau de l'eau, n'ont pas atteint la roche sous-jacente.

« Dans mon enfance, écrit M. Hovey, je vis ces escarpements dans leur condition naturelle, protégés contre l'érosion, probablement depuis des siècles, par les racines de buissons épais et d'arbres géants. Mais en 1845, les autorités locales, ignorant l'avertissement donné à ceux qui se trouvent sur une fondation de sable, dérivèrent du côté des escarpements les eaux d'écoulement de la cité. Des tranchées parallèles furent ouvertes depuis les rues Green et Washington jusqu'à l'angle des terrains escarpés, arbres et taillis furent enlevés. Tandis que les habitants vaquaient d'une façon insouciante à leurs affaires courantes, les fossés d'écoulements devenaient des ravins. Vers 1850, les ravages de l'eau étaient déjà énormes, des arpents de terre avaient été emportés par la rivière, au point que son cours en était modifié. Les craintes exprimées par des personnes compétentes étaient considérées comme puériles par les autorités, lorsque enfin des voix plus influentes sonnèrent l'alarme et qu'un combat vigoureux s'ouvrit pour conjurer la ruine du quartier nord de la ville. De robustes digues furent construites ; mais l'eau semblait se plaire à affouiller les fondations et à défier l'ingéniosité de l'homme. Les deux ravins prenant naissance aux deux rues précitées se réunirent en un point bien en arrière de l'escarpement, supprimant une espèce d'île sur laquelle il y avait encore, il y a dix ans, une villa et un jardin. Cette île est maintenant réduite à un singulier pic de 18 mètres de hauteur avec un plateau de quelques mètres de superficie. »

Comme l'érosion progressait, elle finit par tarauder les couches jusqu'au lac souterrain. Un courant impétueux s'échappa des flancs du ravin et des milliers de gens coururent voir l'alarmant phénomène.

De nombreux puits voisins furent mis à sec. Le torrent si soudainement créé continua de couler, mais en diminuant de volume, en partie à cause des quantités absorbées par les cavités existant dans les parois du ravin, et en partie, à cause de l'épuisement du réservoir, peut-être.

Actuellement, au moyen de canalisations convenables, l'écoulement des eaux est dirigé vers la rivière de manière à obvier à toute inondation ultérieure provenant de cette cause. La rue Washington a été descendue d'un bout à l'autre du ravin le plus profond jusqu'au niveau de l'eau.

Par des efforts persévérants et une incessante vigilance, le travail de l'érosion est définitivement sous contrôle, de sorte qu'il n'y a plus à redouter de dommages subséquents.

Les ravins existants, formés pendant une période d'environ quarante-sept ans, avec leurs pics, leurs falaises et leurs terrasses font ressembler cette partie du pays à une région de l'Arizona où le sol est particulièrement tourmenté. Notre illustration donne l'aspect général des conséquences du phénomène.

EM. DIEUDONNÉ.

ART VÉTÉRINAIRE

MALADIE DES JEUNES CHIENS

SUITE ET FIN (1)

Comme toujours, il faut chercher le microbe. On a proposé bien des remèdes contre cette affection, mais bien peu sont efficaces, parce qu'on les applique le plus souvent lorsque la maladie est bien déclarée. Cependant, il convient de remarquer que la « maladie des jeunes chiens » en elle-même n'est pas grave, ce qui est à craindre, ce sont les complications du côté des voies digestives, respiratoires et du système nerveux, que nous avons signalées ; ce sont celles qu'il faut éviter, et alors on peut sûrement compter sur la guérison.

(1) Voir le n° 284.

Pour prévenir ces complications, l'alimentation des jeunes chiens a une certaine importance. Le plus souvent ils reçoivent une nourriture insuffisante, principalement et souvent exclusivement composée de soupe, c'est-à-dire d'eau ; l'animal se trouve alors dans un état de débilité qui ne lui permet pas de résister à la maladie, et celle-ci prend le dessus. On ne saurait trop répéter qu'il n'y a aucun inconvénient à faire entrer la viande (cuite) dans la nourriture du jeune chien. Il suffit d'examiner la dentition de ces animaux pour voir qu'ils sont carnivores ; la domestication il est vrai a rendu le chien omnivore, mais alors, il importe de le traiter comme tel. Donc donnez aux jeunes chiens une alimentation abondante et surtout très nutritive, ils supporteront d'autant mieux la maladie qu'ils seront plus robustes.

On a proposé pour *éviter* l'affection qui nous occupe de purger le chien tous les quinze jours avec de la manne prise dans du lait ; le seul effet de cette médication est de fatiguer la bête, ce qui doit avant tout être évité.

Le meilleur traitement est le suivant : Dès le début de la maladie, c'est-à-dire au premier jour, on donnera, tant que l'appétit est conservé, une alimentation légère mais substantielle, lait ou bouillon ; en même temps, on donnera au malade, trois fois par jour, matin, midi et soir, une cuillerée à café ou à soupe suivant la force du chien, de *teinture de quinquina* dans un quart de verre de café noir. Ce tonique, préconisé par M. Sanson, professeur à l'École d'agriculture de Grignon, donne toujours d'excellents résultats. Grâce à lui, la maladie suit son cours, mais elle est très bénigne, si bénigne même qu'on la croit parfois enrayée dès le début. Ce traitement sera continué pendant quelques jours, après quoi, on purgera la bête avec 15 ou 30 grammes de sirop de nerprun.

Nous avons eu, personnellement, l'occasion d'appliquer ce remède, dans un grand nombre de cas, et toujours il nous a parfaitement réussi, nous ne saurions donc trop le recommander. Mais nous insistons sur ce point, qui est capital : il faut prendre la maladie dès *le début*.

Quant au préservatif populaire, auquel on attribue même des vertus curatives, la fleur de soufre dans la boisson, il est d'une inefficacité absolue.

Le séton sur la nuque n'est pas non plus, à recommander, car il épuise l'animal.

Si on n'a pas pu traiter la maladie dès le début, et que les complications se déclarent, le traitement doit varier suivant la nature de celles-ci ; l'entérite sera combattue par le bicarbonate de soude et le laudanum, la toux et les accidents bronchiques seront traités par l'essence de térébenthine, les convulsions et les accidents nerveux par les antispasmodiques et les applications de glace sur la tête.

Toutefois, lorsque ces complications se déclarent, et en raison même de leur variété, le plus sage est d'avoir recours au vétérinaire qui les traitera suivant les indications.

La maladie étant contagieuse, il faudra isoler le malade et désinfecter les locaux qui l'ont abrité soit avec du sulfate de zinc, soit avec de l'acide phénique.

Il faut apporter le plus grand soin à cette désinfection, car c'est pour ne l'avoir point faite suffisamment bien que l'on voit des espèces d'épidémies se déclarer. Il faudra aussi veiller à ne rendre visite au chien malade qu'après avoir soigné tous les autres. En commençant par lui, on risquerait, malgré tout les soins de désinfection que l'on pourrait prendre, de communiquer sa maladie aux autres. On assisterait alors à une malignité particulière de l'affection, et à ce que les médecins appellent le génie d'une épidémie, génie qui change souvent une maladie ordinairement bénigne en une affection des plus graves.

A. LARBALÉTRIER.

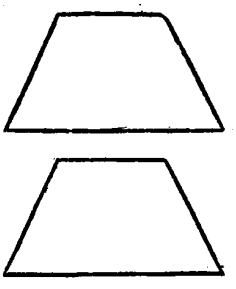
LES ILLUSIONS D'OPTIQUE

—

LA SCIENCE DANS L'HABILLEMENT

SUITE ET FIN (1)

Dans certains cas, ceux relatifs surtout à de très grandes surfaces, le physicien peut avoir raison. Notre regard complètement dérouté éprouve un besoin de mesure, de rapport, de comparaison, d'une échelle en un mot. Autrement on ne saurait vraiment admettre que la division correspondît à la grandeur. Mathématiquement, moralement, stratégiquement, socialement, diviser c'est amoindrir. Comment les lois de l'optique peuvent-elles être en si complète discordance avec les lois de l'esprit? Si elles le sont en réalité, ce n'est pas ici le lieu de le démontrer, il y a donc une illusion d'optique amenant aux conclusions contraires. Au point de vue esthétique, le seul qui doive nous occuper actuellement, un sujet indivis nous apparaît toujours plus grand qu'un sujet divisé.



Prenez deux hommes de même taille. Sur les épaules de l'un, jetons une longue pelisse tombant en plis droits jusqu'au ras du sol ; sur les épaules de l'autre agrafons un manteau de même dimension, de même longueur, mais formé par une succession de pèlerines, un manteau dit à la Garrick. L'homme vêtu de ce manteau paraîtra plus petit et plus gros que le premier. En d'autres termes, le sujet indivis l'emportera en grandeur sur le sujet divisé. Ce phénomène, d'ailleurs, rentre dans celui des verticales qui rehaussent par leur répétition et des horizontales qui rabaissent par leur répétition également. Le matin, en peignoir simple et uni, une femme sera pour votre œil plus grande que dans la journée alors qu'elle portera un costume ajusté; plus grande

(1) Voir le nº 284.

aussi avec une robe ajustée, mais unie, qu'avec une robe arrêtée au cou par un empiècement, clair ou foncé, par un corselet à la taille, par une bande au bas de la jupe.

Dans notre vie moderne, pratique mais étriquée, au point de vue du costume, pourquoi gardons-nous pour certains corps d'État quelque chose du vêtement antique? Pourquoi les prêtres portent-ils une soutane? Pourquoi les magistrats et les professeurs revêtent-ils la toge? Pourquoi dans les salons royaux et impériaux les femmes portent-elles le manteau dit de cour? N'est-ce pas parce que ce genre de vêtement entraîne avec soi, par son indivision même, une idée de grandeur propre à rendre celui qui le porte plus majestueux et plus imposant?

Voyez les peintres. Pour rendre apparente la majesté d'un souverain, s'ils ne vont pas toujours, comme ils l'ont fait bien souvent, jusqu'à le transformer en empereur romain, ils le drapent dans le fameux manteau d'hermine.



Et les statuaires? Leur œuvre, faite pour être vue de loin et dans l'immensité écrasante du plein air, a besoin du secours de toutes les illusions d'optique : aussi cherchent-ils, par tous les moyens possibles, à masquer notre rapetissant costume moderne par quelque manteau ou quelque draperie, amoindrissant, sinon détruisant l'effet désastreux de la division.

Cette grandeur optique et morale, ajoutée par l'indivision à la figure humaine, trouve encore une augmentation dans l'ampleur.

Un petit fait de la vie courante nous montre cette illusion dans tout son jour. Il a trait à l'époque du carnaval. Par ennui, lassitude de gens blasés ou conscience plus profonde de la dignité humaine, nous ne nous masquons presque plus ou nous nous déguisons très peu. Néanmoins ce très peu suffit pour nous conduire à remarquer combien une femme paraît diminuée lorsqu'elle se travestit en homme et combien un homme paraît grandi lorsqu'il revêt un costume féminin. Au demeurant, l'illusion saisie par notre vue-sentiment s'accorde avec la réalité perçue par notre vue-sensation.

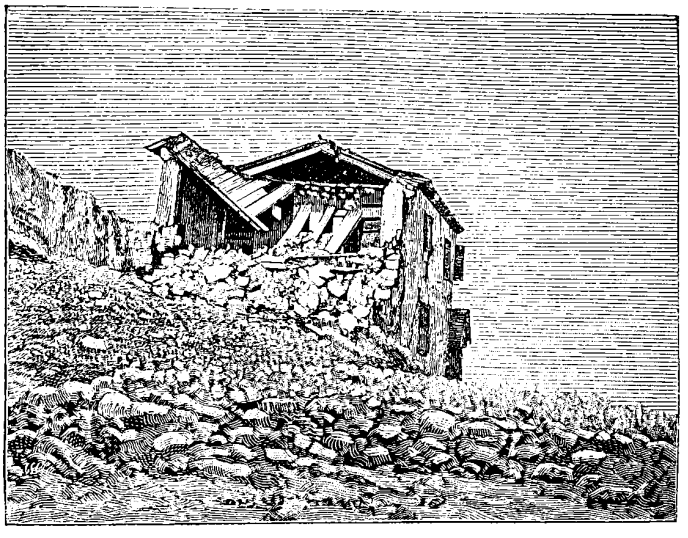
Géométriquement, en effet, l'oblique est plus longue que la perpendiculaire. En face d'un homme en pantalon, notre regard parcourra la perpendiculaire abaissée de la ceinture jusqu'au sol où ses pieds re-

posent; en face d'une femme de même grandeur et en jupon, notre regard parcourra l'oblique menée tangentiellement au jupon depuis la ceinture jusqu'au sol.

Ce second parcours étant plus long que le premier, l'erreur d'optique et l'illusion de sentiment en naîtront.

Rapprochez ce phénomène de la taille de la femme assise il y a quelque trente ans sur le trône de France, vous aurez de prime coup l'explication complète de la fameuse crinoline. Toutefois, cet effet esthétique de l'ampleur consistant à procurer le sentiment d'agrandissement ne saurait être illimité. Cette même crinoline l'a démontré. En augmentant sans cesse le rayon de ses cerceaux, on en est arrivé à dépasser le but, à écraser au lieu d'élever. La femme a écrasé la crinoline.

Physiquement, l'homme étant en hauteur approximativement cinq fois plus haut qu'il n'est en largeur, présente une silhouette dont la dominante reste franchement l'élévation. Pour concourir à cette élévation, l'ampleur ne doit donc pas altérer la configuration naturelle du corps humain. Or, en exagérant l'ampleur, cette altération aura lieu. L'excès produira l'impression d'étalement. Il faudra, pour y remédier, agir sur le sens de la hauteur, à la manière des dames du XVIIIe siècle, qui surélevaient leur coiffure pour contrebalancer l'élargissement produit par les paniers et les bouffants.



LES DEUX TREMBLEMENTS DE TERRE DE ZANTE. — Une maison écroulée.

Un autre phénomène peut avoir son application dans l'ordonnancement d'un groupe. Tout dernièrement, sur les boulevards, deux camelots vendaient deux cartons exactement semblables, découpés obliquement. Chacun présentait l'image d'un sabre. Si vous superposiez ces deux cartons, le sabre inférieur paraissait plus petit que le sabre supérieur. Ils étaient cependant identiques. Sans rien acheter aux camelots, vous pouvez reproduire l'expérience. Il vous suffira de découper dans une feuille de papier deux trapèzes égaux et de les superposer. Malgré l'identité des deux figures, celle du dessus semblera plus grande.

F. DES MALIS.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES SYZYGIES

ET LES DEUX TREMBLEMENTS DE TERRE DE ZANTE

Hérodote rapporte qu'une éclipse totale étant survenue au milieu d'un combat acharné que les Mèdes et les Perses se livraient, les deux armées virent dans ce phénomène, dont ils ne comprenaient pas la nature, un signe manifeste de la colère des dieux. Croyant que les immortels réprouvaient ainsi l'acharnement avec lequel elles s'égorgeaient, les deux armées laissèrent tomber leurs armes et s'embrassèrent fraternellement.

Au moins dans cette occasion les éclipses totales de soleil, que l'on considérait comme les plus redoutables de toutes les conjonctions, montrèrent bien qu'on aurait grandement tort de les condamner complètement. Cependant, les anciens ne cessèrent jamais de leur attribuer une influence funeste. Tous les événements lugubres survenant aux mêmes époques qu'elles leur étaient toujours indistinctement reprochés.

Aujourd'hui le progrès des sciences a fait justice de ces superstitions, que Shakspeare sentait encore le besoin de combattre, lorsqu'il écrivait sa tragédie du *Roi Lear*. Tout le monde dirait, de nos jours, avec le fils du duc de Glocester : « Lorsque vous êtes lassé des revers de la fortune, revers dont pourtant en bonne justice vous ne pouvez accuser que vous-même, vous vous consolez en mettant vos désastres sur le dos de la Lune, du Soleil et même des étoiles. Vous parlez comme si vous étiez coupables par nécessité, fous par obligation divine, voleurs, traîtres, scélérats par le caprice des sphères célestes, ivrognes, menteurs, adultères par obéissance forcée aux influences planétaires. Comment êtes-vous assez sot pour vous imaginer qu'un être divin prenne la peine d'inoculer lui-même dans votre cœur tout ce qui s'y trouve de mauvais? En réalité, vous tenez à conserver un admirable système pour décharger votre conscience de vos vices et en donner la responsabilité à ces corps beaucoup trop éloignés pour jamais faire entendre de réclamations. Quand votre

père et votre mère se sont unis, l'influence dominante était celle de la queue du dragon; vous me dites que vous êtes de plus venu au monde quand la Grande Ourse occupait le cœur du ciel; ah! oui vraiment, c'est ce qui fait que vous êtes une brute et un débauché. Mais, vous vous moquez de moi; vous auriez été conçu et mis au monde sous les étoiles les plus chastes du firmament que vous n'en vaudriez pas mieux pour cela.... »

Mais il n'est pas aussi facile de démontrer que les éclipses soient sans aucune action sur les phénomènes météorologiques que les habitants de la Terre subissent. En effet, il n'est plus possible de nier que ces conjonctions n'exercent une influence réfrigérante. Un des points les plus remarquables établis par M. Pickering dans ses observations de Minas-Aris sur l'éclipse du 16 avril, c'est que la décroissance de la température a atteint 3° centigrades par un ciel sans nuages. Sa diminution a été progressive et a duré jusqu'après la fin de la phase de la totalité.

Bien plus, ce refroidissement est une loi tellement générale qu'on a pu le constater à Paris où la quantité éclipsée du disque était relativement insignifiante. Le ciel s'est couvert de vapeurs qui ont été en s'épaississant, de sorte qu'à la fin du phénomène il était difficile de voir l'astre dont le pouvoir rayonnant était encore très grand. Nul doute qu'un ballon libre, exécutant une ascension à 2 ou 3 kilomètres d'altitude, n'aurait permis de constater d'une façon très nette une perte notable de chaleur dans un lieu où personne ne se serait aperçu qu'il y avait une éclipse si les astronomes n'en avaient prévenu.

Juste le lendemain de l'éclipse, le 17, à sept heures six minutes du matin, les malheureux habitants de Zante ont ressenti une violente secousse de tremblement de terre, qui acheva de ruiner leur île déjà si fort éprouvée par la catastrophe du commencement de février. En conséquence, l'on ne peut s'empêcher de se demander s'il n'y a point quelque rapport entre cette catastrophe et la conjonction qui l'a précédée de si peu.

L'étude de ce qui s'est passé à Zante n'est pas tout à fait en désaccord avec cette manière de voir, en la modifiant cependant un peu. En effet, il suffirait d'admettre, comme le fait M. Alexis Perret, le célèbre doyen de la faculté de Dijon, que si les éclipses de Soleil semblent provoquer des tremblements de terre, ce n'est pas à cause de la perte plus ou moins grande de lumière, de chaleur, de pouvoir électrique ou magnétique que peut subir l'astre, c'est parce que, dans cette période, l'attraction de la Terre vient corroborer la sienne et agir dans la même direction.

En admettant la théorie que M. Perret a soutenu pendant toute sa vie avec une si remarquable persistance, l'action qui provoquerait les tremblements de terre serait la même que celle qui produit les hautes marées et les mascarets. Les tables que publie chaque année le *Bureau des Longitudes* pourraient donc indiquer à l'avance les périodes dangereuses pendant lesquelles il faudrait se méfier des foyers volcaniques auxquels on peut toujours rapporter les vrais tremblements de terre, c'est-à-dire ceux qui ne sont pas le résultat de la chute des masses se détachant des cavernes intérieures du globe terrestre, avec plus ou moins de façon, et qui ne sont que des accidents purement locaux, quoique leurs effets se propagent d'une façon terrible souvent très loin.

Cette théorie est d'autant plus plausible, indépendamment de l'opinion que l'on peut se faire de la constitution intérieure du globe, que ces événements semblent résulter de l'action des eaux sur les parties profondes de la Terre, et que les eaux doivent pénétrer beaucoup plus loin, toutes choses égales d'ailleurs, dans les cas où elles sont poussées par l'action *luni-solaire*, avec une énergie plus grande que d'ordinaire.

Du reste le premier tremblement de terre de Zante s'est fait sentir lors de la pleine Lune de février, c'est-à-dire dans un moment où les actions des deux astres étaient encore concordantes.. Il paraît que les commotions terribles qui ont renversé un grand nombre des maisons de la capitale et des villages agricoles ont été précédées par l'apparition d'un volcan sous-marin, qui se serait montré dans le bras de mer qui sépare Zante des côtes d'Albanie, et qui se serait manifesté par un immense éclair presque aussi vite disparu qu'aperçu.

Ce n'est pas la première fois que cette île, qu'on a appelé le jardin de la Grèce, à cause de son admirable fécondité, est désolée par des commotions dont malheureusement personne ne s'occupe d'enregistrer les détails. Quelquefois le sol se trouve pendant des mois comme dans un état de constante agitation. Les habitants s'habituent tellement à ces secousses qu'ils cessent en quelque sorte d'y prêter attention.

Ce n'est que lorsqu'il survient quelque catastrophe terrible qu'ils abandonnent leurs demeures et se réfugient sous des tentes; alors tout l'univers retentit de leurs plaintes. C'est ce qui est arrivé après la grande secousse de février.

Comme le temps était fort rigoureux pour ces régions généralement plus favorisées, il y a eu un grand nombre de rhumes et de fluxions de poitrine, qui ont fait plus de ravages que la catastrophe elle-même. Mais il n'en a pas été de même au milieu d'avril, et la douceur de la saison a été tristement compensée par la gravité des éboulements survenus. Nombre d'habitants ont été écrasés sous les débris de leurs demeures, dont la solidité avait été détruite en février, et qui ne demandaient en quelque sorte qu'un prétexte pour s'écrouler.

Les conséquences du choc d'avril ont donc été plus grandes à Zante que celles du choc de février. Cependant, l'on aurait tort d'en inférer que ce dernier a été accompagné du choc le plus violent. C'est le contraire qui paraît s'être produit. Ainsi, chacune de ces combinaisons a été suivie d'un raz de marée donnant une mesure de l'ébranlement mécanique du

sol, mais celui d'avril n'a été ressenti que dans l'île. Au contraire, celui de février s'est propagé jusqu'au fond de l'Adriatique; à Venise, les gondoles du grand canal se sont trouvées complètement à sec; en outre, en février, les commotions ne se sont point bornées à se faire sentir à Zante même. Elles ont eu un écho jusqu'en Italie dans le nord des provinces napolitaines, sur la côte de l'est, au centre, dans l'Apennin, et même dans les environs de Naples; enfin le Stromboli est entré en éruption. Le caractère de la catastrophe d'avril est beaucoup plus local, aucune de ces circonstances lointaines n'a été signalée.

On cite dans ce siècle plusieurs tremblements de terre particulièrement destructifs, et offrant une analogie plus ou moins grande avec les catastrophes du commencement de 1893. L'île a été bouleversée en 1811, en 1820 et en 1840. Mais jamais on n'a éprouvé deux chocs successifs d'une pareille gravité. C'est cette circonstance qui fait que tant de victimes ont été surprises dans leur lit. En effet, croyant que tout était fini pour longtemps, les habitants ne pensaient plus à la perspective de voir leurs malheurs recommencer avant un assez grand nombre d'années, et ils dormaient sans soupçonner l'imminence de la catastrophe qui allait les surprendre.

Nous ne pouvons terminer ces observations sommaires sans faire remarquer que, même en dehors des îles Ioniennes, de la mer de Sicile et de l'Archipel grec, les tremblements de terre sont des événements très fréquents en Europe. Le Dr Valser a constaté que, bon ou mal an, il n'y a pas en Suisse moins de 50 tremblements de terre par an; le Dr Gaess donne une liste de 53 tremblements de terre survenus en Autriche en quatre-vingt-dix ans! Avec de l'assiduité, il ne serait donc pas difficile de déterminer d'une façon décisive l'action des syzygies sur ces terribles phénomènes, dont l'influence est parfois si déplorable, et de découvrir un des grands secrets de la nature. Mais il paraît que nous sommes décidés à ne pas disputer cet honneur aux Japonais.

W. DE FONVIELLE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Une plante curieuse de nos bois

L'OXALIDE PETITE OSEILLE

Au beau mois d'avril, dans une de ces promenades auxquelles les premiers rayons du soleil semblent vous convier, vous trouvez dans les parties couvertes des bois une charmante petite plante avec laquelle, si vous le voulez bien, nous allons aujourd'hui lier connaissance.

Nous conformant à l'une des règles les plus élémentaires du savoir-vivre, nous allons d'abord la présenter. Ce n'est pas, à beaucoup près, une géante : sa taille dépasse rarement 0m, 1. Elle porte trois ou quatre petites fleurs blanches ou légèrement rosées. Chacune d'elles, isolée au sommet d'un pédoncule, est munie d'un calice formé de cinq parties vertes ou sépales de même grandeur; la corolle, régulière, comprend cinq pétales finement striés, non soudés entre eux au centre; dix étamines, dont cinq plus grandes, entourent un ovaire surmonté de cinq filaments ou styles.

Les feuilles, qui ressemblent de loin à celles du trèfle, sont munies d'un long pétiole semblant surgir de terre. Elles sont formées chacune de trois folioles ayant à peu près la forme d'un cœur et si vous les portez à la bouche et les mâchez, vous percevrez une saveur acidule, rafraîchissante, assez semblable à celle de l'oseille qu'elles peuvent, du reste, fort bien remplacer.

Nous avons bien vu les fleurs et les feuilles, mais où est la tige? Arrachons la plante, nous voyons qu'elle est terminée par une petite souche écailleuse, rampante, renflée à la naissance des pétioles et munie de nombreux filaments qui sont les racines. C'est cette tige souterraine qui passe l'hiver à l'abri des gelées et rend la plante vivace.

Tel est, aussi complet que possible, le signalement de notre nouvelle amie, nous y joignons même, réduit au quart, son portrait en pied.

Quel est maintenant son état civil? Elle appartient à une famille de rien, celle des oxalidées, très pauvrement représentée en France; les savants l'appellent *oxalis acetosella* à cause de la saveur acide de ses feuilles; les paysans qui n'en vont pas chercher si long, l'appellent la *surelle*, absolument pour la même raison, ou bien encore l'*alléluia*, parce qu'elle fleurit aux approches de Pâques.

On ne trouve en France que deux de ses parentes, l'*oxalide droite* et l'*oxalide cornue* dont les fleurs jaunes s'épanouissent de juin en septembre dans les champs cultivés; deux autres étrangères, l'*oxalis Deppei* à fleurs rouges en ombelle et l'*oxalis rosea* y sont cultivées depuis quelque temps et employées en bordures.

Pour ne rien devoir à l'étranger, arrachons quelques pieds d'oxalide petite oseille. Nous les planterons autour de notre parterre ou dans les caisses qui ornent nos fenêtres, elles y formeront une jolie bordure, et dès qu'elles seront habituées à leur nouveau milieu, nous pourrons étudier les mœurs, le caractère de la curieuse plante dont nous ne connaissons encore que l'extérieur.

Nous nous apercevrons bien vite que c'est une petite personne dont les habitudes sont très régulières. Chaque soir, au moment où le soleil baisse à l'horizon, nous la verrons, comme un commerçant qui met le panneau à sa devanture, fermer sa corolle, rabattre soigneusement ses trois folioles de façon que, se touchant par leurs faces inférieures, elles tiennent le moins de place possible, et s'endormir jusqu'au matin. (Voir en haut de la gravure à droite.)

Nous remarquerons aussi, sans lui en faire un crime, qu'elle n'aime pas être battue. Quand elle est bien

épanouie, toutes ses folioles ouvertes au soleil, qu'on vienne à les frapper à petits coups légers, elle les replie lentement dans la position de sommeil, semblant protester contre la violence qui lui est faite, pour ne les rouvrir, avec prudence, qu'un quart d'heure après.

Le vent lui est aussi fort désagréable et, comme les coups, la fait se replier sur elle-même.

Une petite plante qui n'aime ni la nuit, ni le vent, ni les coups ne doit pas aimer davantage le tonnerre et la pluie. C'est ce dont vous vous apercevrez bien vite. Vous avez, en effet, introduit chez vous un véritable baromètre, plus sensible et moins désagréable que les cors au pied et les anciennes blessures. Doit-il pleuvoir dans la journée, l'oxalide n'ouvrira ni ses fleurs ni ses feuilles. Si après une belle matinée le ciel menace soudain d'un orage, vous ne la prendrez pas au dépourvu, elle refermera en se hâtant lentement, suivant le précepte du sage, ses pétales et ses folioles.



L'OXALIDE PETITE OSEILLE.

Sans doute, tout cela est curieux et nous voyons que cette plante a une prévoyance merveilleuse dès qu'il s'agit de sa petite personne; mais, s'il est bien de penser à soi, il est mieux de penser aux autres. L'oxalide, ou plutôt la nature, en juge sans doute ainsi, car sa prévoyance s'applique aussi à sa descendance.

Vers la fin de juin, à la place des fleurs fanées, sont des capsules à cinq loges contenant un grand nombre de graines. Mettez ces graines sur une feuille de papier et projetez dessus votre haleine pendant quelques instants, vous les verrez toutes disparaître en sautant comme des puces, quelquefois jusqu'à 2 mètres de distance.

Chacune d'elles est entourée d'une membrane élastique ou *arillode* qui se gonfle par l'humidité. Cette membrane, bientôt distendue, éclate, se retourne brusquement et lance la graine comme un ressort.

Les graines tombent toutes au pied de la plante qui les a formées, elles y restent tant que la terre est sèche; mais la pluie vient-elle à tomber, elles sont toutes dispersées par leur membrane, juste au moment le plus favorable à leur germination.

F. FAIDEAU.

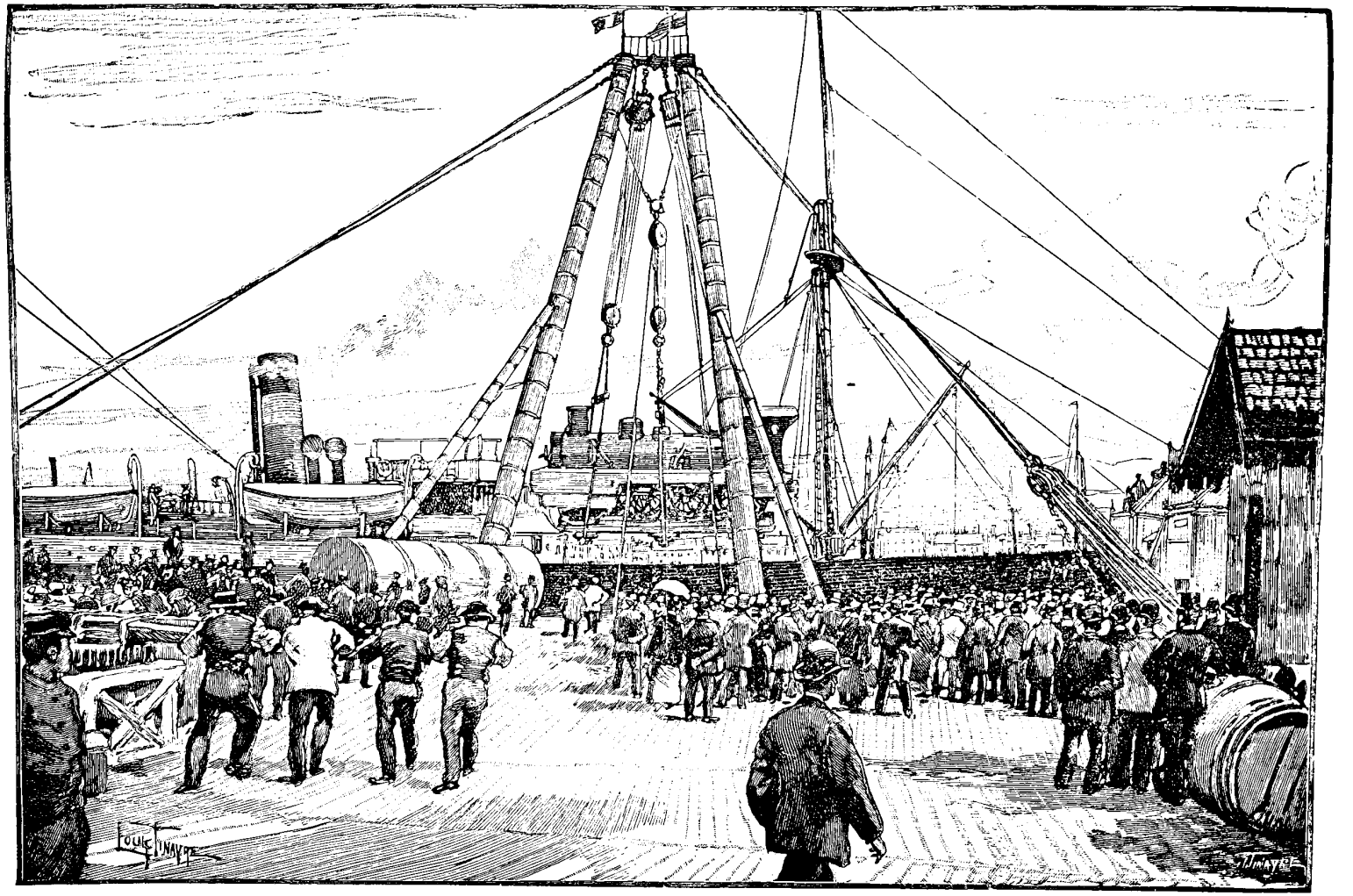
VARIÉTÉS

NOS LOCOMOTIVES
A L'EXPOSITION DE CHICAGO

De tous côtés, les envois à l'Exposition de Chicago se multiplient et il n'est aucune branche industrielle en France qui ne se préoccupe d'envoyer de l'autre côté de l'Atlantique ses meilleurs produits. Le gouvernement français y aide aussi puissamment en faisant grande attention aux différents envois qui sont faits. Comme aujourd'hui nos grandes Compagnies de chemins de fer marchent en tête du progrès au point de vue du matériel de la traction, et que nos grands types de locomotives sont des modèles presque parfaits, il a été décidé qu'on en enverrait quatre types à l'Exposition de Chicago.

Mais il ne s'agit plus là d'embarquements d'objets lourds à la vérité mais parfois assez faciles à manœuvrer, comme des canons, une locomotive représente toujours un poids de fer respectable, c'est de plus un engin toujours encombrant lorsqu'il n'est pas en plein air courant le long des deux rubans de fer qui le guident vers sa destination. Aussi, au début, pour l'embarquement des machines, a-t-on eu à lutter contre de nombreuses difficultés qui, il faut le dire, n'ont point été, tout d'abord, victorieusement vaincues.

A Saint-Nazaire, notamment, la première locomotive n'a pas été embarquée sans encombre sur le paquebot *Château-Laffitte*. Pour enlever de tels poids et les mettre à bord du bâtiment on se sert de la grue à mâter. C'est une grue très puissante constituée par deux immenses montants très hauts, reliés à leur partie supérieure par des haubans, en leur milieu par des contre-fiches destinées à empêcher la flexion des montants. Ces montants portent une *caliorne*, c'est-à-dire un appareil formé par deux poulies doubles ou triples sur lesquelles s'enroule un cordage. La poulie inférieure mobile porte un crochet ou un *pantoire*, fort cordage avec lequel on attache le fardeau à monter. L'extrémité du cordage qui passe sur les poulies



NOS LOCOMOTIVES A L'EXPOSITION DE CHICAGO. — Embarquement d'une machine de l'État à bord du *Panama*.

est enroulé par une machine puissante qui peut ainsi soulever les mâts, les chaudières, les machines, les caisses à eau, les canons, etc. Ces machines à mâter sont construites tantôt à poste fixe sur un soubassement très élevé, tantôt au contraire sont installées sur un ponton ou un ancien vaisseau, ce qui permet de les transporter dans les différents endroits d'un port où l'on en a besoin. On comprend que dans ces conditions les grues élèveront un poids aussi considérable que l'on voudra aussitôt que ce poids sera suspendu à leur calorne.

La difficulté consiste à prendre le poids à terre et à l'amener dans la verticale de la tête de la ligne de la grue à mâter. En effet, ce mouvement n'est pas commode à exécuter, si l'on songe au poids considérable qui va probablement se mettre à osciller avant de se trouver dans l'aplomb de la grue. Une fois là, la difficulté est vaincue, il n'y a plus qu'à soulever la locomotive dans un plan vertical et il suffit d'avoir des machines assez puissantes.

A Saint-Nazaire les résultats furent médiocres, car pendant dix jours la locomotive fut, pour ainsi dire, en suspens, n'étant pas encore à bord du paquebot, n'étant presque plus déjà à terre. A Bordeaux les dispositions ont été mieux prises.

La première locomotive embarquée sur le *Panama* a été une locomotive de l'État, longue de 10 mètres et pesant, avec son châssis, 52,000 kilogrammes. On avait eu l'idée de faire monter cette locomotive sur un chaland qui devait ensuite la mener jusque sous la grue qui n'aurait alors à soulever le poids que dans un plan vertical.

La difficulté résidait donc dans l'embarquement sur le chaland et le procédé employé a été fort ingénieux. Une plate-forme horizontale reliait la terre au chaland qui avait été placé dans le bassin à flot. La locomotive fut simplement poussée ainsi jusqu'au chaland. La plate-forme pendant toute l'opération resta absolument horizontale pour la plus grande surprise des spectateurs qui croyaient voir le chaland s'enfoncer au fur et à mesure que le poids de la locomotive porterait sur lui. Il n'en fut rien, grâce à la sage précaution que l'on eût de laisser entrer l'eau dans le bassin à flot, de façon que son niveau montât de la même quantité que le chaland s'enfonçait.

Dans ces conditions, l'embarquement se fit sans difficultés, la locomotive fut ensuite conduite sous la grue à mâter et l'opération, dans son ensemble, ne demanda que trois heures.

LÉOPOLD BEAUVAL

RECETTES UTILES

POUR NETTOYER LES GANTS DE PEAU. — Prenez du lait écrémé et faites bouillir en y faisant fondre assez de savon pour produire une mousse abondante; laissez refroidir, humectez une flanelle dans cette mousse, frottez les gants étendus sur la main ou mieux sur un modèle en bois et séchez avec un linge après le frottage.

Les reliures en veau peuvent être nettoyées par ce procédé.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

Les photocopies pour projections. — Ingénieux dispositif de la *Photo-Jumelle*. — Une nouvelle application du châssis photostéréoscopique Monti. — Le *Contrôleur de Tirage Fernande*. — Le pied support *Excelsior*. — Rappel de décisions du Congrès. — L'examen d'une nouvelle plaque française : *Métropole*.

Dès que l'on a quelque peu tâté de la projection on arrive bientôt à se convaincre que l'impression par contact se montre préférable à toute autre pour l'obtention d'une bonne photocopie transparente. L'impression par contact présente, non seulement une grande simplicité dans la manipulation, une grande rapidité dans l'exécution, mais encore elle laisse aux photocopies leur maximum de finesse. En effet, si l'on cherche une reproduction à la chambre noire, soit en réduction, soit en agrandissement, on perd un temps précieux dans le dressage de la chambre et surtout dans la mise au point rigoureuse à une dimension exactement déterminée. Le Congrès photographique de 1889 a limité aux proportions $8^{cm}5 \times 10^{cm}$ les plaques destinées à la projection. Or, les fabricants d'appareils à main ne semblent pas avoir songé à nous donner des détectives de cette dimension. Elles varient du $4{,}5 \times 6$ au 13×18 sans passer jamais par le $8{,}5 \times 10$. Il serait simple et rationnel pourtant de les construire aux dimensions de la plaque de $8{,}5 \times 10$, puisqu'un des charmes des épreuves obtenues avec les détectives est de nous fournir des tableaux de scènes en mouvement éminemment propres à l'agrandissement ou aux projections. On y viendra sans doute, mais tardivement. C'est le sort des idées simples et rationnelles de ne se présenter qu'en dernier à l'esprit de l'homme. En attendant, nous devons nous contenter de ce que nous avons, c'est-à-dire de phototypes inférieurs ou supérieurs à la plaque de projection.

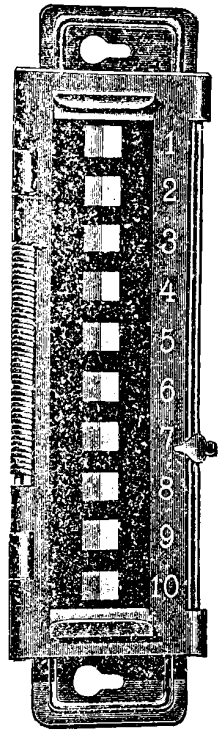
Les inférieurs peuvent toujours s'employer pour une impression par contact. Il suffit de tailler deux cartons de la dimension d'un châssis à photocopies 9×12, par exemple, et d'évider intérieurement le premier aux dimensions $8{,}5 \times 10$ pour y loger la plaque à impressionner, et le second aux dimensions du phototype, de telle sorte qu'au contact l'image se trouve au centre de la plaque $8{,}5 \times 10$. En dehors du centrage de l'image, les cartons empêcheront l'arrivée des rayons obliques sur l'épaisseur du verre du phototype, et par suite la détermination d'un voile sur la photocopie. Pour détruire complètement les conséquences de ces mêmes rayons obliques sur la surface du phototype, il suffira, pendant la durée de la pose, de balancer un verre dépoli entre le châssis-presse et la source lumineuse. Du reste, pour tout phototype inférieur à $8{,}5 \times 10$, on peut également employer l'ingénieux dispositif de la Photo-Jumelle

(1) Voir le nº 281.

de M. J. Carpentier. C'est-à-dire se servir d'un châssis-presse de la dimension exacte du phototype et de plaques de projections coupées à cette dimension. On n'a plus alors qu'à emboîter les photocopies transparentes dans des cartons évidés et coupés extérieurement aux dimensions 8,5 × 10. On contente ainsi tout le monde et..... le Congrès.

Les phototypes supérieurs aux plaques de projection exigent forcément la réduction par l'intermédiaire de la chambre noire lorsqu'on les veut dans leur totalité. Bien souvent cependant cette totalité n'est pas nécessaire. Il arrive le plus souvent qu'une plaque 9×12, la plus courante pour les appareils à main, ne présente pour la projection qu'une partie réellement intéressante et pouvant, sans nuire à l'effet artistique, être complètement dégagée des accessoires environnants. On cherche alors, à l'aide d'une cache, l'endroit le plus favorable à l'impression. D'un trait au crayon on marque, sur le phototype, la plaque occupée par un des angles de cette cache. Prenant alors un morceau quelconque de carton bristol on découpe des coins de 0m,03 à 0m,04 de côté et on les fixe sur le phototype avec une solution de gomme arabique dans de l'eau. Ces coins enserreront exactement, à l'endroit nécessaire, la plaque à impressionner.

Le défaut de cette méthode ne consiste pas principalement dans le temps dépensé, mais bien dans le trait au crayon et dans le collage des coins de carton. On comprend, sans qu'il soit besoin d'insister que le phototype puisse être compromis par ces manipulations et devenir, après coup, impropre à un tirage en grandeur réelle. Or en étudiant le châssis photostéréoscopique de M. Ch. Monti, dont je vous entretenais dans ma dernière revue, j'ai pu me convaincre qu'il était susceptible de nous rendre d'excellents services dans le cas particulier qui nous occupe. Son ouverture étant de 7, 5 × 7 délimite une image rentrant dans des dimensions inscriptibles dans la plaque de projection. Le cadre intérieur destiné à supporter le phototype mesure 9 × 18, et peut donc parfaitement recevoir une plaque 9 × 12. Or comme ce cadre est mobile il nous suffira de le déplacer à notre convenance pour cerner dans le champ de l'ouverture la partie de l'image que nous voulons localiser, et l'obtenir nette et pure de tout voile provenant de l'incidence des rayons obliques sur la tranche du verre. Rien de plus facile d'employer également ce châssis pour la localisation d'une image prise dans un phototype 13 × 18. Il serait en effet aisé de substituer un cadre 13 × 18 au cadre 9 × 18. On pourrait même employer à demeure le cadre 13 × 18 en le munissant d'une réglette de 0m,04 de large pour la réduire rapidement à 9 × 18. Par cette modification infime, le châssis photostéréoscopique multiplierait ainsi considérablement l'étendue de son emploi.



NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

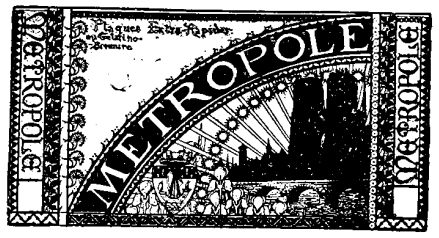
Le Contrôleur de tirage Fernande.

La grande difficulté pour une bonne impression, qu'il s'agisse d'une photocopie sur verre ou sur papier, est toujours la durée de la pose. Je ne toucherai point à l'impression sur verre. Cela m'entraînerait trop loin aujourd'hui. Mais je vous dirai quelques mots de l'impression sur papier. Il faut une habitude considérable, un coup d'œil très sûr pour tirer d'un même phototype plusieurs épreuves en valeur de ton identique. Aussi a-t-on inventé bon nombre de photomètres. Quelques-uns sont excellents. Beaucoup conviennent mal à la pratique courante. Celui qui vient de faire son apparition sous le nom de *Contrôleur de tirage Fernande*, se prête assez bien à un usage journalier. Il est peu encombrant par son volume, et sa fabrication nickelée le met à l'abri des oxydations. Son principe consiste dans la juxtaposition de deux échelles : l'une transparente, l'autre opaque. La transparente laisse seule passer la lumière. C'est sous cette échelle que l'on introduit une bande de papier impressionnable, semblable à celui employé pour le tirage de la photocopie. En regard de chaque division de l'échelle se trouve un numéro. Ces numéros vont de 1 à 10. Sous l'action de la lumière, le papier prend successivement une tonalité semblable à celle indiquée par l'échelle opaque.

Pour opérer, on adapte le *Contrôleur de tirage Fernande*, à l'aide de deux vis, sur le cadre du châssis, et l'on tire une épreuve comme de coutume. Toutefois, avant de la retirer du châssis-presse, on fait glisser l'aiguille mobile, adaptée sur l'un des côtés du contrôleur, pour l'amener exactement en regard du numéro, présentant identité de teinte entre l'échelle opaque et l'échelle transparente. Supposons que cette identité soit représentée par le n° 7. Si, après virage et fixage, notre épreuve nous satisfait en tous points, nous inscrirons que le n° 7 convient au cliché employé. Donc, toutes les fois que nous désirerons obtenir, avec un papier déterminé, une excellente photocopie de ce cliché, nous pourrons, sans nous préoccuper d'ouvrir le châssis-presse, tirer l'épreuve jusqu'à ce que le n° 7 du *Contrôleur de tirage Fernande* nous présente identité de teinte entre les deux échelles marquées 7. C'est simple et ingénieux.

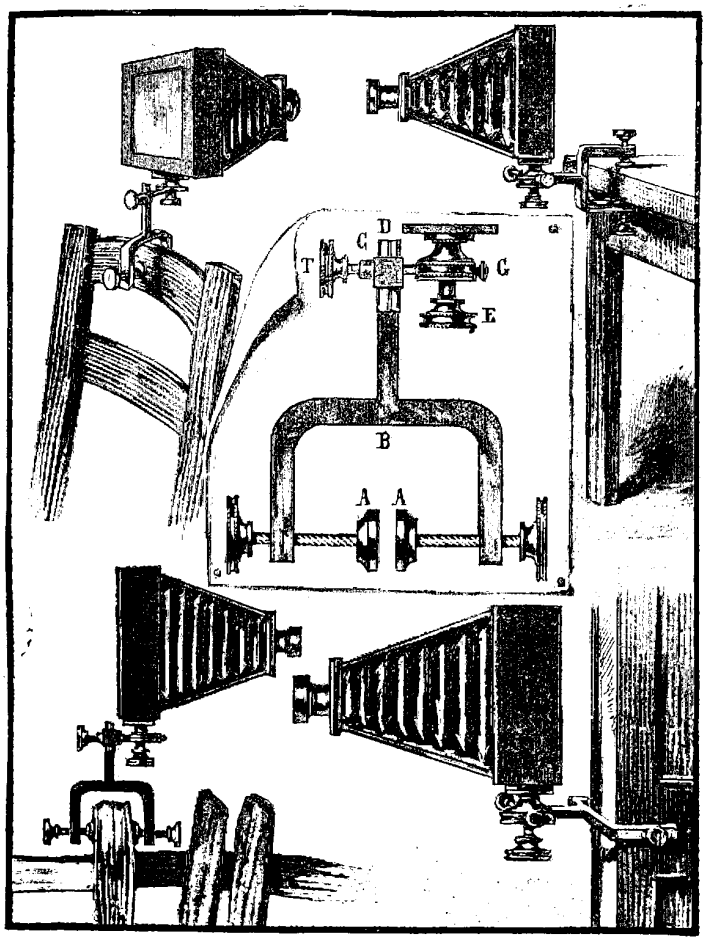
Or, puisque nous sommes aux choses simples et ingénieuses, je vous signalerai l'*Excelsior*. C'est un pied-support articulé construit par M. Dubroni. Avec l'engouement actuel pour les appareils à main, on

peut dire qu'il arrive comme marée en carême. Très joli d'avoir un instrument à main, très joli de faire de l'instantanéité à tout bout de champ; mais la lumière ou le motif ne se prêtent pas toujours à l'instantanéité. Les tendances sont donc à l'emploi des détectives, pour le posé aussi bien que pour l'instantanéité, afin de les rendre *bonnes à tout faire*. Déjà je vous ai entretenus de pieds-canne destinés à remplir ce but sans retourner au poids ni à l'encombrement des appareils à pied. L'*Excelsior* apporte un appoint dans la réalisation de ce désidératum. Il peut se mettre aisément dans la poche. Léger, quoique tout en métal, il affecte la forme d'un étrier. A A et B forment une sorte de mâchoire pouvant enserrer un objet quelconque fixe et servant de pied : dos de chaise, bord de table, piquet de palissade, montant de porte, etc. La tige T G tourne autour de la tige B C, et la petite plate-forme D, sur laquelle on fixe la chambre noire, tourne par le pivot E D autour de T G. Vous pouvez donc ainsi faire prendre toutes les positions à votre appareil et le maintenir immuable, dans la position choisie, en serrant les écrous T et E.



Les nouveautés photographiques.
Marque de la *Métropole*.

L'*Excelsior* n'existe encore que pour de toutes petites chambres. Il est aisé de le construire pour des chambres allant jusqu'au 13 × 18. Je dois cependant constater qu'il présente à l'heure actuelle un très grave défaut. La vis destinée à maintenir la chambre sur la plate-forme n'est point au pas du Congrès. Qu'on regarde à transformer des appareils pour les rendre conformes aux irésolutons du Congrès, je veux bien l'admettre dans une certaine mesure, mais qu'on ne construise pas les appareils nouveaux en conformité de ces résolutions, la chose n'est plus admissible. Encore ces résolutions devraient-elles être rigoureusement suivies pour les produits courants, comme les plaques par exemple. J'en trouve à chaque instant d'une épaisseur invraisemblable, sans compter la qualité inférieure du verre employé. On ne saurait trop lever l'étendard contre ces abus. Les fabricants nous mettent en coupe réglée avec trop d'impudence vraiment. Aussi, pour ma part, suis-je décidé à accueillir, étudier et préconiser toutes les marques nouvelles qui par leurs qualités tendront à nous affranchir. Il s'opère actuellement un fort mouvement sur les plaques. Il en naît de tous côtés quelques-unes. Pour m'en tenir à la France seulement, voici la *Métropole* séduisante dès l'abord, par sa marque, son enveloppe, et son prix modéré.



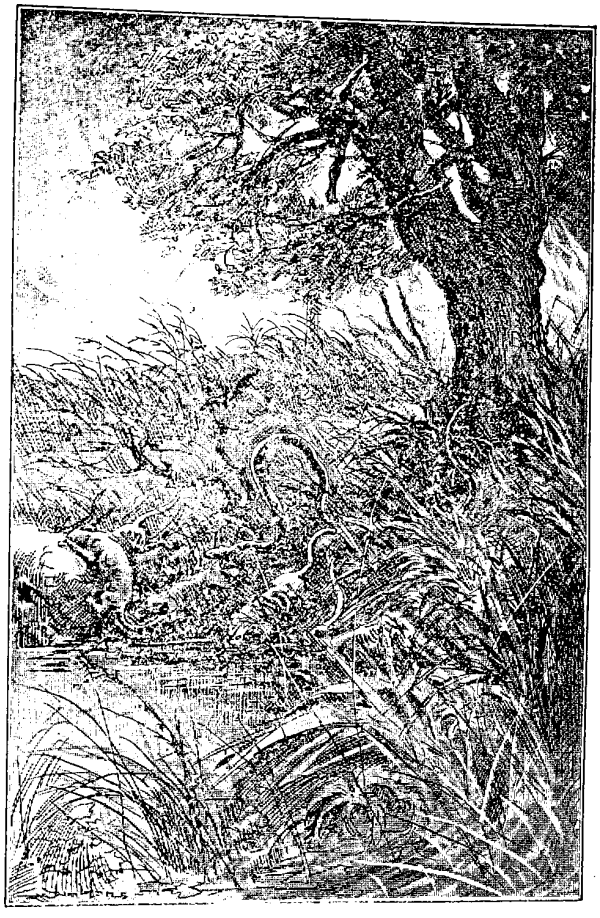
Nouveautés photographiques. — L'*Excelsior*.

Mes premiers essais avec la *Métropole* m'ont prouvé que les séductions de l'abord couvrent des qualités réelles. Toutes les plaques 13 × 18 que j'ai examinées présentent l'épaisseur réglementaire du Congrès de 0m,002. Aucun œil, aucune tache, aucune rayure de diamant au dos de la plaque. Je ne sais si au

sensitomètre elles donnent exactement la même rapidité que les plaques Lumière étiquettes bleues, que je prends d'ordinaire pour étalon, mais je puis affirmer qu'elles se montrent aussi rapides pour des instantanéités de 1/60e à 1/80e de seconde. Instantanéités déjà grandes et qu'on ne saurait dépasser dans la recherche de l'épreuve artistique. Ce qui d'ores et déjà me semble caractériser la *Métropole* c'est une infinie douceur dans la gradation des teintes, contrairement aux plaques extra-rapides qui généralement présentent de la sécheresse. Les plus beaux phototypes de mes essais correspondent à une notable augmentation de bromure dans le bain. On met trop sur le compte des bromures alcalins, la sécheresse et les tons heurtés de certaines plaques. Ceux-ci retardent, en somme, l'apparition des grands noirs de phototype par la combinaison qu'ils forment avec l'argent réduit, combinaison d'autant plus stable que la réduction a été poussée plus avant. Ce retard permet aux parties non impressionnées de se développer. Partant on obtient un phototype moins heurté surtout lorsque l'on emploie le bromure d'une base différente de l'alcalin du bain et des plaques donnant faible. Les bromures doubles sont en effet de formation plus rapide et de solubilité plus grande que les bromures simples. En opérant de la sorte les phototypes donnés par la *Métropole* sont harmonieux, doux et brillants, malgré, me semble-t-il, une légère tendance au voile uniforme, lequel, du reste, est généralement plus propice que contraire au tirage des photocopies quand il ne s'accentue pas trop.

Je continuerai d'ailleurs mes essais et, s'il y a lieu, je reviendrai sur cette marque nouvelle que je vous engage dès aujourd'hui à pratiquer. Elle mérite notre attention aussi bien par ses qualités que par ses prix.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



L'Ile de Feu.

C'était un remue-ménage hideux (p. 398 col. 1).

ROMAN SCIENTIFIQUE

L'ILE DE FEU

SUITE (1)

Un coup de tonnerre, d'une violence inouïe, retentit au-dessus de leur tête et ébranla toute la forêt. Les nuages s'amoncelèrent en moins de temps qu'il n'en faut pour le dire, et l'orage éclata avec une fureur inconcevable. La forêt était retombée dans la nuit. Alfonso comprit que le plus pressé était de fuir, et, sans chercher à accomplir un meurtre de plus, il abandonna le métis pour se diriger le plus rapidement possible vers le grand fleuve, qui ne pouvait pas être bien loin.

De son côté, le métis, croyant qu'Alfonso attendait une éclaircie pour l'abattre, profita de l'obscurité et se sauva aussi dans une direction opposée. Dix minutes après, quoique les nuages fussent encore plus noirs et plus opaques, les deux adversaires auraient pu continuer leur terrible duel, car les décharges électriques se succédaient avec une telle rapidité, que des lueurs sanglantes et insupportables remplaçaient sans cesse la lumière du soleil.

Nos orages européens sont de piètres accidents à côté de ces ouragans de l'équateur. On entendait comme un roulement perpétuel d'artillerie accompagné d'éclairs qui se croisaient, qui se renforçaient, qui se décuplaient à chaque nouvelle seconde. C'était d'autant plus dangereux que tous ces nuages passaient rapidement au-dessus des arbres sans crever, et que la foudre tombait dix fois par minute sur les cèdres les plus élevés.

Le métis, agile comme un jaguar, fuyait avec toute la vitesse dont il était capable. Son expérience

(1) Voir le n° 284.

des ouragans lui disait qu'en un clin d'œil cette forêt pouvait s'embraser. Il savait aussi, et c'était là ce qui soutenait son courage, que les tempêtes aussi furieuses que celle qui grondait sur sa tête n'étaient pas de longue durée.

Pourtant les éclairs se succédaient avec plus de rage que jamais.

Parfois on entendait un éclat dont le bruit assourdissait; puis c'était un autre roulement plus épouvantable, et un autre encore, et toujours ! De toutes parts, de formidables étincelles électriques se précipitaient en cette mer de verdure avec des craquements dans le ciel. La nature semblait être sous le coup d'un écroulement immense.

Autour des fugitifs, les fauves, les serpents s'agitaient et cherchaient leur salut dans la fuite.

VII

Gregorio commençait à perdre courage. Un écureuil foudroyé venait de tomber à deux pas de lui, et pas une goutte de pluie. Peu à peu, pourtant, les décharges réitérées du tonnerre semblèrent moins accumulées. Le ciel commença à paraître moins noir. Les éclairs devinrent moins fréquents. L'orage diminuait.

Le métis respira. Un nuage vint à crever enfin sur la forêt. Une nappe d'eau se répandit comme dans un déluge. Mais cela ne dura que quelques instants, puis le soleil reparut. Il pouvait être trois heures de l'après-midi. Un instant le sauvage Gregorio se mit à réfléchir pour agiter dans son âme s'il reprendrait la poursuite d'Alfonso. Mais cette fois la chose était presque impraticable, tant ils avaient dû s'éloigner l'un de l'autre pendant l'orage. Il y renonça et reprit la route de Salem.

Mais il n'avait pas marché dix minutes qu'il entendit un grand bruit au-dessous de lui. C'étaient deux jaguars qui fuyaient de conserve, avec des hurlements plaintifs.

Gregorio n'y prit pas garde. Il continua sa route, rampant au travers des ronces et des arbustes grimpants, se suspendant aux branches flexibles pour franchir l'espace. Il était là dans son élément, et reconnaissait parfaitement son chemin.

Cependant, une bande de chats-tigres, sautant d'arbre en arbre, arriva comme une trombe de son côté. Il se crut perdu. Les félins poussaient des cris effroyables, des miaulements de terreur.

Vers le sol de la forêt, les hautes herbes, les arbustes rabougris s'agitaient maintenant d'une inquiétante façon. C'était un remue-ménage hideux. Les boas gigantesques montraient par instants leurs croupes luisantes et visqueuses, puis disparaissaient vers l'est. D'énormes lézards fuyaient dans la même direction; les oiseaux passaient par nuées au-dessus de la forêt. Il n'y avait pas jusqu'aux fourmis énormes de ces parages qui ne prissent la même direction. C'était à croire que tous ces monstres se rendaient à quelque horrible sabbat.

Gregorio commençait à s'inquiéter. Les chats-tigres, criant toujours, passèrent affairés au-dessus de sa tête sans le voir ou sans daigner faire attention à lui. C'était étrange. D'autre part, l'émigration des reptiles et de tout ce qui vivait devenait plus compacte.

Les herbes s'affaissaient sur le passage de tant d'individus, et l'on distinguait maintenant les serpents glissant par troupe, avec des sifflements, vers le fleuve; de formidables crapauds, troublés dans leur philosophique apathie, se hâtaient lentement du même côté. Puis ce furent des cerfs, des sangliers, des ours, des tapirs, une interminable caravane de quadrupèdes.

Décidément il y avait quelque chose. Était-ce une inondation? Car on commençait à entendre un bruit sourd venant du nord.

Un crocodile, pressé, fit une trouée dans les branches d'un buisson épineux, et passa rapidement. Ce ne pouvait être une inondation.

Gregorio monta au faîte d'un arbre, n'osant pas se dire encore : C'est donc un incendie !

Il n'eut pas besoin de grimper sur les plus hautes branches pour distinguer une flamme immense qui s'élevait au nord et à l'ouest. La forêt brûlait tout entière. En tombant cinq cents fois peut-être, la foudre avait mis le feu aux branches sèches et aux arbustes résineux. L'incendie s'était propagé en peu de temps, et maintenant c'était un cercle enflammé qui allait se rétrécissant toujours, comme pour le cerner et l'anéantir.

Gregorio blasphéma et prit son parti. Il suivit les tigres, les oiseaux, les reptiles, et s'élança vers l'est, ne quittant pas un instant la direction qu'avait prise les hôtes des forêts, car il savait bien que leur instinct les guidait infailliblement vers le fleuve des Amazones.

Mais on ne pouvait trop se hâter. Le feu, avant d'éclater et de tordre sous ses étreintes les grands arbres, avançait rapidement par le sol de la forêt, où les feuilles mortes, les arbustes inflammables prenaient comme par enchantement; en sorte qu'avant d'avoir l'incendie à craindre, avant de courir le risque d'être brûlé vif, on était menacé d'asphyxie, car la fumée se répandait déjà presque sous les pieds du sous-officier, et montait opaque vers la voûte du bois.

Gregorio, fou de peur, bondissait de branche en branche sans se soucier des déchirures, des piqûres horribles, et laissant à chaque pas un lambeau de ses vêtements ou de sa chair.

Une bande de singes affolés passa auprès de lui en jetant des cris de terreur et en faisant les grimaces les plus affreuses. Pendant plus d'un quart d'heure, il lutta d'agilité avec les quadrumanes, et fit autant de chemin qu'eux.

Quelle journée ! Il fallait que cet homme eût une constitution de fer pour trouver encore la force de fuir après les incalculables fatigues qu'il avait éprouvées depuis douze heures.

Enfin il sentit un peu de fraîcheur dans l'atmosphère : le fleuve ne pouvait pas être loin. En ce moment, cet homme, sanglant, couvert de moustiques de la tête aux pieds, totalement nu, était affreux. Il eût été difficile au plus expert des naturalistes de dé-

cider si c'était un homme plutôt qu'un singe. Et cependant il franchissait toujours les obstacles comme si la fatigue lui eût été inconnue. Ses bras et ses jambes se détendaient comme s'il eût eu pour muscles des ressorts d'acier.

Enfin un dernier chêne se trouva devant lui, et il aperçut l'immense fleuve dont le terrible courant entraînait déjà mille animaux fuyards se dirigeant vers l'autre rive. A ses pieds, une plage sablonneuse de 20 mètres de large et s'étendant assez loin de l'un et de l'autre côté.

Mais sur cette plage, réunis comme pour une nouvelle arche de Noé, tous les animaux de ces latitudes, affolés, bondissant, se déchirant les uns les autres, hurlant d'une façon lamentable, grattant le sol de leurs griffes, et mettant le nez au vent pour aspirer les symptômes d'incendie. C'était épouvantable!

Descendre là, afin de sauter dans le fleuve, aurait été de la folie. Entre les pattes des jaguars, des singes, de tous ces êtres voués à la mort, on voyait ramper une multitude innombrable de reptiles, depuis le serpent-liane, fin comme une baguette d'osier, jusqu'à l'énorme constrictor. Tout cela grouillait, se tordait, sifflait, tuait, et par intervalles, poussé par la masse des nouveaux arrivants autant que par l'instinct de la conservation, tout cela se jetait à corps perdu dans le fleuve, où les crocodiles faisaient bonne chasse.

Gregorio tremblait de tous ses membres. Autour de lui, les sommets des arbres étaient peuplés de singes, d'écureuils, de scorpions, de serpents et d'oiseaux. Ces derniers, rendus furieux par l'odeur de la fumée qui parvenait déjà jusque-là, faisaient un magnifique massacre de reptiles. Et tout autour, une nuée de moustiques, s'épaississant à chaque instant davantage, menaçait d'intercepter la lumière du soleil.

(*à suivre.*) CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 Avril 1893

MM. Greenhill, professeur à l'école d'artillerie de Woolwich, le colonel Madsen, professeur à l'école d'application de Copenhague, et le géomètre bien connu Lindelœf, directeur de l'enseignement en Finlande, assistent à la séance.

— *Correspondance.* — *Rien de neuf sous le soleil.* La correspondance comprend un grand nombre de communications émanant d'inventeurs ou de physiciens amateurs préconisant tous un moyen infaillible de faire cesser la sécheresse.

Toutes ou presque toutes ces notes conseillent les explosions d'artillerie, de dynamite ou l'emploi d'un explosif quelconque.

A ce sujet, M. Berthelot fait remarquer que le procédé indiqué est bien plus vieux qu'on ne le pense généralement.

Plutarque rapporte quelque part que du temps des Cimbres plusieurs peuplades tentaient déjà d'agiter l'air par des moyens à dispositif assez compliqué pour déterminer la production d'orages et amener la pluie.

Les fameuses expériences tentées en Amérique, et qui ont fait tant de bruit dans le monde ces temps derniers — sans amener la pluie, du reste — ne sont donc qu'une réédition d'un moyen imaginé aux premiers âges de la civilisation.

— *L'éclipse du 16 août.* M. Tisserand relate les nombres obtenus pour les contacts à l'Observatoire de Paris, dans l'éclipse du 16 avril dernier. MM. Henry ont déduit de leurs épreuves photographiques les instants des contacts qui se trouvent coïncider exactement avec ceux observés par M. Callandreau.

Il présente de très belles photographies de l'éclipse, obtenues à Alger par M. Trépied, avec une durée de pose de 1/6000 de seconde.

Il annonce enfin que M. Faye a reçu de M. Deslandres une dépêche disant qu'il a observé l'éclipse, à Foundriounge (Sénégal), dans d'assez bonnes conditions.

— *Botanique.* M. Aug. Magnin présente une note dans laquelle il complète les observations dont il a déjà publié les résultats relativement à la végétation des lacs du Jura. Ses observations ont porté sur 62 de ces lacs. Elles lui ont prouvé que les plantes qui croissent dans ces eaux forment des zones successives à mesure qu'on descend davantage au-dessous de la surface. La zone la plus rapprochée de la surface est habitée surtout par des carex, aussi l'auteur la nomme-t-il *caricaie;* puis vient la zone caractérisée par les scirpes ou la *scirpaie;* au troisième rang se trouve la *nupharaie* qu'habitent surtout des *nuphar* et des *nymphæa*, enfin vient la zone des *Potamogeton* ou la *potamogetonaie.* Dans le fond même des lacs se trouvent seulement des plantes d'organisation inférieure, comme les *chara.* M. Magnin pense que c'est surtout la différence des températures qui détermine le plus ou moins de profondeur à laquelle croissent les plantes aquatiques. Ces températures vont, en effet, en diminuant à partir de 5 à 8 mètres de profondeur, et, même par de fortes chaleurs, il a constaté que l'eau du fond est beaucoup plus froide que celle de la zone supérieure. Il voit un argument puissant à l'appui de cette explication dans ce fait que les lacs des tourbières, dont le fond est de couleur foncée et absorbe dès lors la chaleur des rayons solaires qui arrivent jusqu'à lui, échappent plus ou moins à la loi générale de répartition des plantes par zones successives.

— *Chimie organique.* Les chimistes travaillent toujours avec activité. M. Friedel analyse plusieurs notes afférentes à des questions de chimie organique. M. Cazeneuve, de Lyon, s'est occupé de la constitution du bleu gallique ou indigo du tanin, qui s'obtient par l'action de la diméthylaniline sur le produit de la réaction de l'aniline sur le tanin. Le produit est ensuite soumis à l'action de l'acide sulfurique pour être rendu soluble.

M. Barbier, de Lyon, a dérivé du licaréol un aldéhyde et un acide non saturés dont l'existence prouve que le licaréol est un alcool primaire non saturé et ne renferme pas de chaîne cyclique.

M. Berg, de Marseille, étudie les dérivés chlorés des amines Il décrit la diméthilchloramine et montre qu'on peut la transformer, par l'action du cyanure de potassium, en diméthylcyanamide. Il a également reconnu que les chloramines échangent facilement leur chlore contre l'iode par l'action de l'iodure de potassium.

Enfin M. Minguin, de Nancy, a préparé les combinaisons du bromal avec d'autres corps et étudié leurs propriétés.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

CHAMPIGNONS QUI PROCURENT L'IVRESSE. — Les habitants des régions nord-est de l'Asie se grisent par l'absorption d'une espèce de champignon, qu'ils appellent champignon œuf de mouche. Ce fungus se cueille pendant la partie la plus chaude de l'été, et on le laisse sécher à l'air. On attend sa dessiccation complète, et alors on le roule en boule et on l'avale sans le mâcher, car si on le mâche, il passe pour provoquer des désordres dans l'estomac. Un ou deux champignons suffisent pour provoquer une douce ivresse pendant tout un jour.

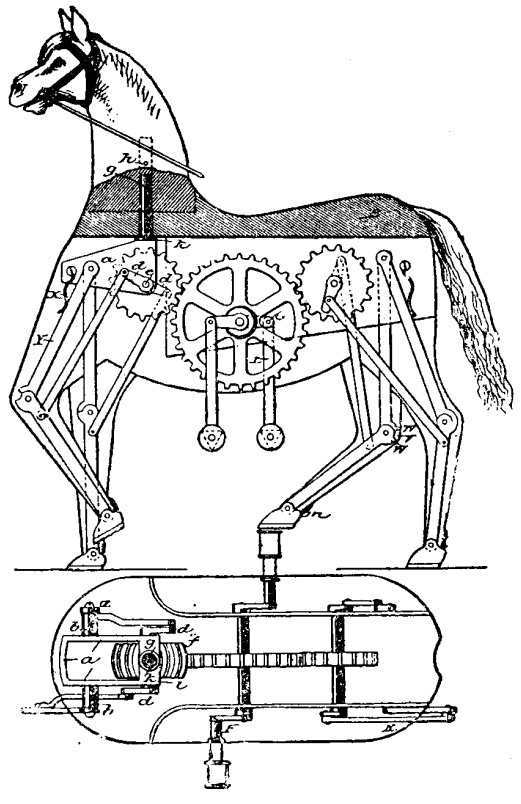
L'INDUSTRIE DU JOUET

—

UN CHEVAL MÉCANIQUE

Vous croyez peut-être connaître les chevaux mécaniques, ces chevaux de bois montés sur roues que les gamins font marcher à l'aide de manivelles actionnées soit par les bras, soit par les jambes. Au fond, vous ne connaissez rien, car ce que tous vos enfants ont désiré, un cheval qui ait l'air de marcher seul, qui lève et pose ses pieds, qui parte au pas ou au trot comme on veut, vous ne le connaissez pas. Et pourtant, il existe. En Amérique, il est vrai, mais enfin il existe, et vous allez pouvoir vous en rendre compte par la description qui va suivre, description qui, au point de vue mécanique, est absolument exacte. L'invention est due à M. Lewis, A. Rigg, de Saint-Paul.

L'animal qu'il a construit est en bois, avec des rouages de fer, de grandeur, paraît-il, très suffisante pour qu'un homme puisse s'y tenir à cheval et puisse peut-être y trouver plaisir. Je ne doute pas, d'ailleurs, devant ce résultat, qu'un autre inventeur n'arrive pas à construire un autre cheval qui ruera, se cabrera, sautera des quatre fers, en un mot fera tout ce qu'il faut pour désarçonner un cavalier. Dans ces conditions, on aura atteint le summum. Mais le cheval que nous allons décrire peut déjà marcher, trotter et être guidé. Les manivelles qui servent à le mettre en mouvement sont actionnées par les pieds du cavalier, de la même façon que les bicyclistes agissent sur les pédales de leurs machines pour en faire tourner les roues.



UN CHEVAL MÉCANIQUE.

Plan et élévation du mécanisme intérieur.

Les jambes antérieures sont fixées chacune sur une charpente en bois assez forte *a* par des axes *bb*, qui eux-mêmes sont solidement attachés à cette charpente. Ces jambes sont actionnées par des leviers *dd* fixés sur les extrémités d'arbres *a* qui eux-mêmes sont reliés d'une façon solide à la charpente dont nous venons de parler. Au milieu se trouve une roue à rochet *f*, s'engrenant avec une roue plus grande D qui communiquera le mouvement à l'ensemble. Au-dessus de la charpente *a* se trouve une tige ronde, *g*, qui s'élève verticalement jusque dans le bloc formant tout le dos du cheval B. L'extrémité supérieure de cette tige, *g*, est fixée par les chevilles *h* dans une pièce *i* faisant corps avec tout l'avant-train du cheval mécanique, si bien que le cavalier, en agissant sur les rênes *j*, fait tourner la charpente *a* et les jambes antérieures YZ à droite ou à gauche, suivant son désir. La roue à rochet *f* est assez épaisse pour empêcher tout désengrènement avec l'autre roue D et elle est centrée de façon que le milieu de son épaisseur se trouve bien sur le prolongement de la tige *g*.

Les quatre pieds du cheval sont pourvus de sabots articulés à l'extrémité inférieure des tiges qui représentent les jambes. La partie inférieure de ces sabots est faite en caoutchouc, de façon à empêcher les glissades du cheval. De plus, ces mêmes sabots de caoutchouc empêchent les heurts trop violents pour le cavalier. Il est certain que le cavalier, pour être à son aise, aura soin de mettre sur le dos de l'animal mécanique une selle munie d'un bon ressort qui lui évitera des secousses trop brusques.

Pour marcher, le cavalier se met en selle sur le dos du cheval ou sur une selle installée sur le dos, place ses pieds sur les pédales, actionne par leur mouvement les roues E et *f* et du même coup les quatre jambes de l'animal. Les pieds frappent le sol alternativement, dans le même ordre que ceux d'un vrai cheval, plus ou moins vite suivant la rapidité avec laquelle le cavalier fait marcher les pédales. Il suffit ensuite d'agir sur les guides pour faire tourner l'avant-train du cheval et par conséquent le diriger.

Comme on le voit, ce cheval mécanique est assez bien imaginé et pourra être un jouet charmant pour les enfants qui se le procureront.

ALEXANDRE RAMEAU.

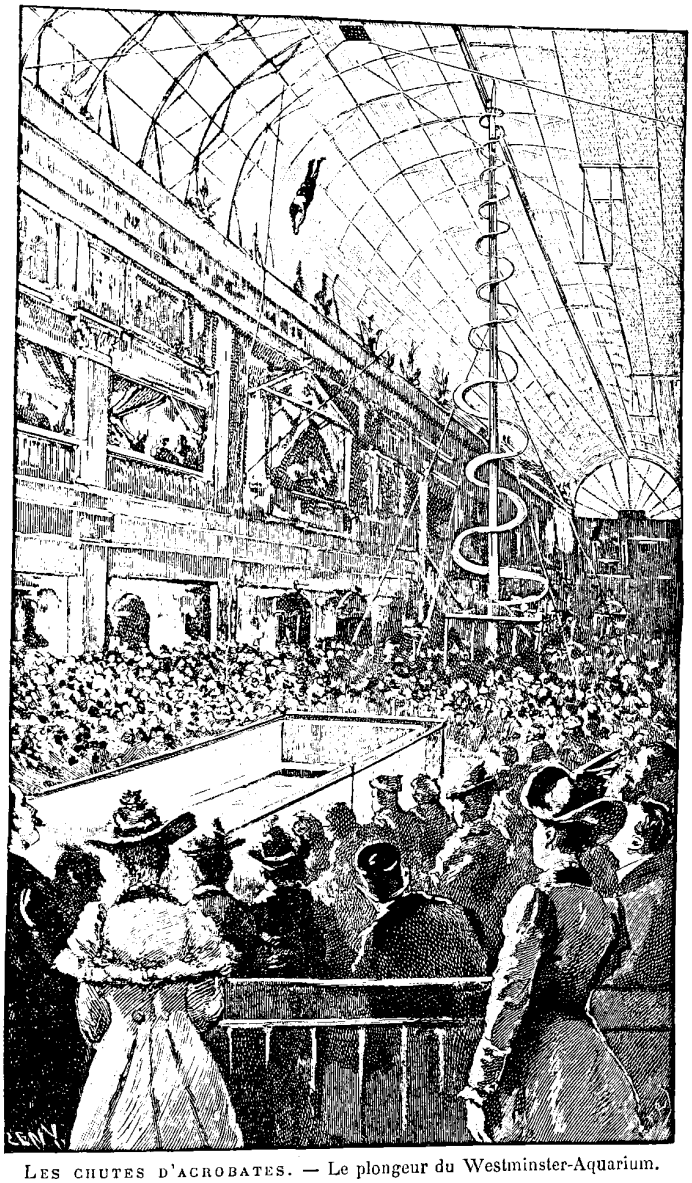
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

EXERCICES GYMNIQUES

LES CHUTES D'ACROBATES

Depuis longtemps et un peu partout, on voit des acrobates se laisser tomber ou se jeter dans un filet du haut d'un cirque. A l'Hippodrome, il y a une dizaine d'années, on voyait un des gymnasiarques qui venaient de faire du trapèze isolant, monter encore plus haut, atteindre les plates-formes qui servaient aux employés à surveiller l'éclairage de l'édifice, puis hisser encore sur une petite estrade élevée de 2 mètres et se lancer enfin dans le vide, la tête la première. En atteignant le filet, un brusque mouvement faisait toucher les épaules, puis l'acrobate rebondissait, se relevait, saluait et gagnait les bords du filet sans avoir l'air de se ressentir de l'immense chute qu'il venait de faire.



LES CHUTES D'ACROBATES. — Le plongeur du Westminster-Aquarium.

Ce plongeon à sec, à Paris, s'exécute à Londres, en ce moment, dans une immense cuve pleine d'eau. C'est au Westminster-Aquarium que se passe tous les soirs ce tour de force à sensation. Le héros, Tommy Burns, monte sur une petite plate-forme située à 27m,30 de hauteur, y reste quelques instants afin de se mettre bien d'aplomb avant de faire son plongeon, puis lève les bras au-dessus de sa tête, se penche en avant sur le bord de la plate-forme, et se laisse tomber dans la position classique du plongeur.

A ce moment, un silence de mort règne parmi tous les spectateurs; la chute s'opère, rapide. On voit dans l'air un corps vaguement incurvé, les jambes repliées, les reins cambrés, de façon que les pieds soient dirigés vers le dos. Là encore, comme tout à l'heure pour le filet, ce sont les épaules qui supportent le premier choc, minime à la vérité; ce sont elles qui ouvrent l'eau. A leur suite, tout le corps s'enfonce, mais en basculant immédiatement par suite du brusque mouvement qui a fait toucher les épaules les premières. Grâce à ce basculement le corps, à peine plongé dans l'eau, se trouve horizontal; l'acrobate est sur le dos dans la position d'un baigneur qui fait la planche. Dans ces conditions son corps offre une très grande surface et, par suite, la résistance de l'eau qui s'oppose à une chute trop rapide est très considérable. Aussi, voit-on presque immédiatement le corps revenir flotter à la surface. Cette résistance de l'eau ne doit avoir rien qui nous étonne, surtout aujourd'hui que l'on a émis l'idée de faire tomber dans un puits rempli d'eau un obus creux, pouvant contenir des voyageurs, et qu'on lancerait du haut de la tour Eiffel. D'après les calculs faits on a affirmé que la vitesse de chute diminuerait graduellement pour devenir nulle, sans que les voyageurs aient à souffrir le moins du monde.

Le bassin dans lequel plonge Tommy Burns a

6 mètres de long, 3 mètres de large et 2m,30 de profondeur. Cette profondeur ne semble pas assez grande, au premier abord, pour empêcher l'acrobate d'aller se briser les reins sur le fond; mais, grâce à la précaution qu'a le plongeur de tomber presque sur le dos, cette profondeur suffit.

On reste toujours fort étonné devant ces chutes extraordinaires, et l'on se demande comment l'organisme peut les supporter, d'autant mieux que l'on entend dire bien souvent que dans ces chutes de grande hauteur on meurt asphyxié avant de se briser sur le sol. Il faut bien remarquer que les acrobates ont soin de fléchir la tête sur leur poitrine, puis de placer leurs bras en pointe au-dessus de leur tête de façon à atténuer le courant d'air qui passera devant leurs organes respiratoires. Il s'agit là d'un phénomène analogue à celui que nous éprouvons dans un train à grande vitesse, lorsque nous mettons la tête à la portière. Si nous regardons vers la machine, nous sommes suffoqués. Si nous regardons vers la queue du train, nous respirons plus librement. L'acrobate, dans sa chute, n'a, d'ailleurs, besoin que de fort peu d'air.

BERNARD LAVEAU.

LES MOYENS DE COMMUNICATION

—

LES DILIGENCES EN 1779

En fouillant à la Bibliothèque, j'ai mis la main sur un petit volume fort curieux : la *Liste générale des Postes de France pour* 1779. C'est une plaquette de 140 pages, donnant les itinéraires des malles-poste, les relais, les distances; puis un relevé des services de diligences existant alors, départs et arrivées, parcours, prix des places.

En somme, le petit bouquin en question est l'Indicateur-Chaix de l'époque : seulement, le Chaix complet coûte 0 fr. 75, tandis que la *Liste générale des Postes* se vendait, brochée, 30 livres; reliée, 40. Il est probable qu'à ce prix on ne l'achetait guère : il est vrai qu'on ne voyageait pas beaucoup non plus, et que le voyage en malle ou en chaise de poste, particulièrement, n'était pas fait pour le commun des mortels. Proportion gardée, il en coûtait presque aussi cher pour payer chevaux, relais et postillons, que pour acheter l'Indicateur de route de 1779. Entre ce dernier et notre Chaix, il y a un écart de même ordre qu'entre le prix d'un voyage en poste il y a un siècle, et le même parcours en chemin de fer en 1893. Comme l'indicateur, comme le livre en général, les moyens de transport se sont démocratisés.

Mais feuilletons notre volume et suivons quelques itinéraires : rien de mieux pour voir où l'on en était il y a cent ans, comme facilité de communications. Voici, par exemple, la route de Paris à Bordeaux, l'une des plus fréquentées. Celui qui ne regardait pas à la dépense, prenait une chaise de poste et pouvait partir tous les jours, à toute heure; chevaux et postillons étaient à ses ordres : en payant bien, en courant sans arrêt, un homme très pressé pouvait faire la route en quarante ou cinquante heures. C'était un maximum de vitesse que l'état de la route, le manque de chevaux, un accident, etc., faisait le plus souvent descendre à beaucoup moins.

Avec la diligence, c'était tout autre chose. D'abord la voiture ne partait que deux fois par semaine, à minuit, dans la nuit du mercredi au jeudi, et du samedi au dimanche. La diligence du jeudi matin, arrivait à Bordeaux le mardi suivant pour la « dînée », c'est-à-dire vers midi; celle du dimanche arrivait également le sixième jour, c'est-à-dire le vendredi. On couchait cinq fois en route : à Orléans, à Tours, à Poitiers, à Angoulême, enfin à Cubzac.

Les départs de Bordeaux se faisaient aux mêmes jours. Quant au prix, il était de 124 livres. Y comprenait-on les « dînées » et les « couchées »? C'est sur quoi le petit volume ne s'explique pas. En admettant l'affirmative, il fallait bien aussi déjeuner; puis il y avait les faux frais, et, somme toute, on ne s'en tirait pas à moins de 130 livres, qui représentent bien la valeur de 250 francs aujourd'hui.

Soit 500 francs pour l'aller et le retour. Maintenant l'express, pourvu de troisièmes classes, vous offre le double trajet pour 46 francs, onze fois moins cher. Mettant une demi-journée, vous dépensez douze fois moins de temps, et, sans conteste, vous faites le voyage dans des conditions d'aise et de bien-être dix fois meilleures — notez que je parle des troisièmes. — Enfin, vous avez plusieurs départs par jour, au lieu de deux par semaine. Encore, dit le petit indicateur des postes, la diligence de Paris et de Bordeaux du jeudi n'a pas lieu pendant quelques mois d'hiver, à cause du petit nombre des voyageurs en cette saison.

En effet, l'on hésitait à se mettre en route, et, dans les conditions où se faisaient alors les voyages, il fallait des raisons vraiment importantes pour décider un départ. Le plus souvent, on le retardait jusqu'aux beaux jours, car certaines journées d'hiver étaient dures à passer dans des voitures non chauffées, et l'état des routes, pendant la mauvaise saison, amenait fréquemment de longs retards, quelquefois bloquait les voyageurs au milieu du parcours.

La route de Strasbourg était une autre ligne de première importance. Cependant, en 1779, l'Alsace n'était desservie que par une seule diligence chaque semaine. Il est vrai que cette voiture était doublée, sur une grande partie du parcours, par la diligence de Nancy, également hebdomadaire, et que les relations de Strasbourg à Nancy étaient relativement faciles.

La diligence de Strasbourg quittait Paris le mardi matin, à minuit; elle arrivait à destination le cinquième jour, samedi, dans la matinée. On couchait à Épernay, à Bar-le-Duc, à Nancy, à Saverne. Au retour, on couchait à Lunéville, à Bar, à Châlons, à La Ferté-sous-Jouarre. Le prix du voyage était de 93 livres 12 sols. Strasbourg était le centre principal des communications avec les pays d'outre-Rhin : on

y trouvait « des voitures en poste » pour toute l'Allemagne et pour la Suisse.

La Lorraine était favorisée : sans compter la diligence de Nancy, il y avait chaque semaine deux départs de Paris pour Metz, et de Metz pour Paris. Le voyage coûtait 60 livres et 16 sols. On mettait trois jours pleins, s'arrêtant pour coucher à Épernay et à Clermont-en-Argonne; au retour, à Sainte-Menehould et à Château-Thierry. Cette route est celle que suivit Louis XVI en juin 1791, quand il s'échappa de Paris; à Sainte-Menehould, il fut reconnu par Drouet; à Clermont, la voiture quittait la route de Metz pour se diriger au nord vers Montmédy, où Bouillé et ses troupes attendaient la famille royale; à Varennes, 3 lieues au nord de Clermont, Drouet, qui avait pris la traverse, attendait déjà les fugitifs : ils n'allèrent pas plus loin. Il faut lire dans Louis Blanc (volume V de *La Révolution*), le dramatique récit de cet épisode.

Lille n'est qu'à 57 lieues de Paris; les relations de la capitale avec les provinces du Nord et la Belgique étaient dès longtemps fort actives, et, cependant, il n'y avait encore, en 1779, que trois diligences par semaine dans cette direction. On partait à minuit; on ne couchait qu'une fois en route, à Péronne, après avoir fait 33 lieues dans la première journée, et l'on arrivait à Lille vers cinq heures, le soir du deuxième jour. Prix : 45 livres 12 sols. Aujourd'hui, le même trajet se fait pour 12 francs en quatre heures et demie; en quatre heures, pour moins de 19 francs. Pour comparer, tenez compte du pouvoir d'achat de la monnaie, bien moindre aujourd'hui.

Calais, alors comme aujourd'hui, était le principal port d'embarquement pour l'Angleterre. Chaque semaine, deux diligences dans chaque sens le mettaient en communication avec Paris. On arrivait le troisième jour, vers quatre heures du soir, après avoir couché à Amiens et à Montreuil. Le Livre des Postes note que « la diligence quadre avec les paquebots d'Angleterre ». C'est ce qu'on appelle aujourd'hui la correspondance. Le livre mentionne aussi qu'on trouve à Calais « une voiture suspendue », qui va en un jour à Dunkerque.

Un seul service public de grande ligne était alors quotidien : celui de Paris à Rouen. On partait tous les matins, à minuit précis, et l'on arrivait le même jour, à six heures du soir : le prix des places était de 24 livres.

Revenons vers les pays du Centre et du Midi. La diligence de Paris à Toulouse était hebdomadaire : on mettait une pleine semaine, du mardi au mardi suivant. Il en coûtait : pour Limoges, 74 livres 8 sols; pour Toulouse, 135 livres 4 sols. La diligence desservait Orléans, la Sologne, Vierzon, Châteauroux, Limoges, Uzerches, Brive, Cahors, Montauban. Mais pour toutes ces localités, on ne donnait de place « que la veille du départ », en sorte que si les Toulousains étaient nombreux et s'y prenaient assez tôt, les autres étaient remis à la semaine suivante. D'ailleurs, il en était de même sur toutes les directions : on assurait avant tout le service des têtes de ligne. De Bordeaux, on aurait donné des places pour Paris d'abord, et pour Angoulême ou Poitiers, s'il en restait.

La diligence de Lyon, plus ancienne que les autres, et celle de Clermont, faisaient groupe séparé : leur point de départ était quai des Célestins. On partait pour l'Auvergne tous les dimanches, à quatre heures du matin, et l'on arrivait à Clermont le mercredi soir. Trajet par Montargis, La Charité et Moulins, stations de « couchée ».

Les communications avec Lyon étaient fréquentes. Départs tous les deux jours. On arrivait à destination le cinquième jour en été, et le sixième jour en hiver. Il en coûtait 100 livres « pour être nourri », et 80 livres sans nourriture. De Châlons à Lyon, le trajet se faisait par le coche d'eau tant que la Saône était navigable. C'était aussi par eau qu'était assuré le service public des voyageurs entre Lyon et Marseille.

Orléans et Bourges, Poitiers, La Rochelle et Rochefort, Lyon et Besançon, étaient encore desservis par des voitures publiques partant de Paris à jours fixes. En revanche, on a remarqué que la diligence de Rouen ne poussait pas jusqu'au Havre. Il n'était pas question non plus de services publics pour Nantes, pour Rennes et Brest. Enfin, les communications autres que celles rayonnant de Paris n'étaient assurées que par chaises de poste : aucune diligence de Bordeaux à Toulouse, de Toulouse à Marseille, de Lille à Metz et Strasbourg, de Bordeaux en Auvergne et à Lyon. Le service même de la poste aux chevaux formait, comme l'indique la carte jointe au guide, un réseau à mailles serrées aux environs de Paris, dans le Nord, dans l'Est, mais on voit les mailles s'élargir à mesure qu'on descend vers le Midi, en sorte que dans le Centre, dans le Sud-Ouest, dans le Sud et le Sud-Est, aucune ligne postale n'est indiquée sur de vastes espaces de pays : les voyageurs n'y trouvaient donc ni relais réguliers, ni aucun service organisé, sauf exceptions locales.

L'état des choses resta presque le même jusqu'en 1815. Puis les lignes devinrent progressivement plus nombreuses, les routes meilleures, la vitesse plus satisfaisante, les départs plus fréquents; et, vers 1845, au moment où les chemins de fer allaient prendre leur place, les lignes postales françaises et les services de diligences touchaient à la perfection.

E. LALANNE.

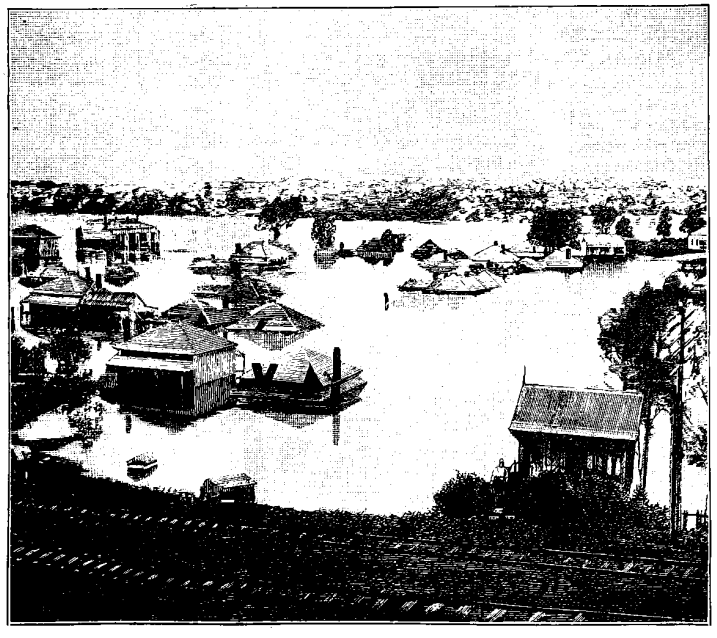
VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES INONDATIONS DU QUEENSLAND

Si l'Australie était une terre historique, si elle avait, comme les contrées de notre continent, l'illustration que donnent les vieux souvenirs, les événements qui s'y passent auraient dans le monde un plus grand retentissement. Mais l'isolement de cette île immense, — située dans l'hémisphère austral, à 600 lieues des extrémités sud-est de l'Asie, — en détourne l'attention générale.

Encore aux commencements de son évolution dans l'ère de la civilisation, ce continent du Sud pèse cependant d'un poids chaque jour plus considérable dans la balance coloniale de la Grande-Bretagne. Tard venus dans le concert des nations, les Australiens progressent rapidement en nombre et en influence. Si la contrée qu'ils habitent est loin d'avoir les avantages de climat et de configuration générale qui font de l'Europe une partie du globe privilégiée, ils ont su, par la science et l'industrie, utiliser habilement les ressources d'un territoire quatorze fois plus grand que celui de la France.

Les zones littorales, notamment à l'est et au sud-est, sillonnées de nombreux courants, se détachent de l'ensemble par une fertilité incomparable; des pâturages aux horizons infinis nourrissent d'innombrables troupeaux de chevaux et de bêtes à laine, et les produits de ces troupeaux, plus précieux que les gisements d'or, alimentent dans une proportion chaque jour croissante les manufactures de la métropole. Les efforts de la population coloniale réussissent de plus en plus à étendre vers l'intérieur ses établissements, auxquels il faut de vastes espaces.



LES INONDATIONS DU QUEENSLAND. — Aspect de Brisbane pendant l'inondation.

Pour ne parler que de la plus jeune des colonies australiennes, le Queensland, détaché depuis trente-quatre ans à peine de la Nouvelle-Galles du Sud, plus du tiers de la population est encore massé dans l'ancien district de Moreton-Bay; mais, en dehors de cette région, les centres de peuplement sont déjà fort nombreux, grâce à la diversité des cultures et des industries.

Outre les richesses minières, or, cuivre, houille, on y trouve de vastes terrains de pâture; l'homme a su appeler à la surface les eaux cachées dans les profondeurs du sol, remplacer les brousses par des prairies, suppléer aux voies navigables par des chemins artificiels. C'est un spectacle singulièrement frappant que l'activité énergique déployée par cette colonie saxonne du monde austral, pour conquérir une nature sauvage qui, comme un cheval indomptable cherchant à désarçonner son cavalier, semble parfois vouloir anéantir dans un cataclysme les efforts accumulés depuis un quart de siècle. Les récentes inondations du Queensland ont causé autant de ravages que les derniers tremblements de terre dans les îles Ioniennes.

La longue ligne de lacs salés qui se dirigent du sud au nord, au centre de l'Australie tendrait à prouver que le continent formait, à une époque relativement moderne, deux îles immenses qui n'en font plus qu'une aujourd'hui, par suite du soulèvement continu du sol. Près de Brisbane, capitale de l'État de Queensland, on peut en certains endroits constater l'exhaussement de la côte par des bancs de sable actuellement couverts de forêts et s'étendant sur des falaises, et par des falaises en retrait qui indiquent évidemment que la dernière, lors des atteintes de la mer, a jadis été dévorée par les eaux.

La baie de Moreton, par où l'on accède à Brisbane, conduit à la rivière de ce nom, dont les bords plats ne s'élèvent qu'aux environs de la ville. D'immenses plantations de bananiers s'étendent de chaque côté du fleuve. Quoique fort loin des tropiques, les ananas y viennent aussi bien que les bananes, qui, comme eux, appartiennent exclusivement à la zone torride.

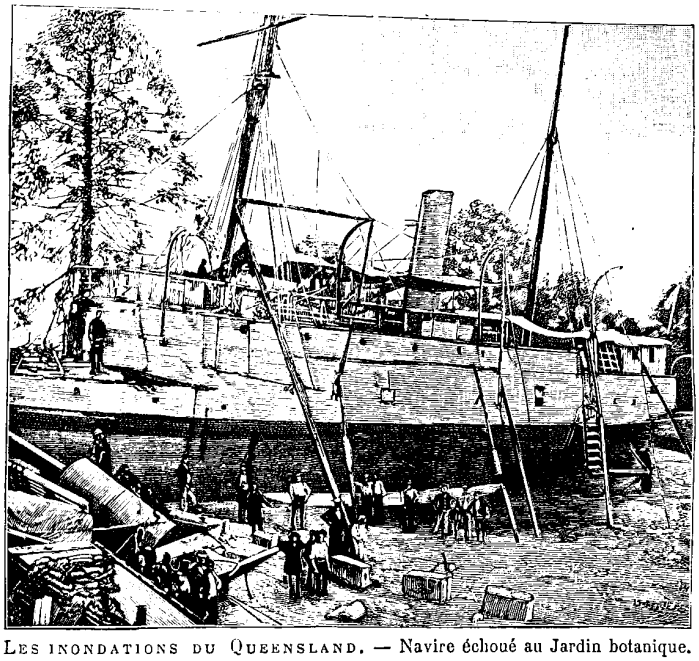
Brisbane est située sur la rivière, à l'endroit où elle s'ouvre en estuaire pour s'unir à la baie, à une quarantaine de kilomètres en aval; les navires d'un tonnage moyen remontent jusqu'à la ville, au-dessous du pont Victoria, dont les cinq arches enjambent le fleuve large de 350 mètres. Son port, — le plus fréquenté de Queensland, — est précédé à l'est par la rade admirable de Moreton-Bay, protégée par une longue chaîne d'îles basses. Deux lignes ferrées relient Brisbane aux bords de cette rade; mais l'entrepôt des produits destinés à l'intérieur se trouve à Ipswich, à 80 kilomètres en amont de la capitale. Chaque année, 5,000 émigrants viennent accroître la population de Queensland, ses forces productrices et sa richesse.

Petite cité de 25,000 âmes, Brisbane possède des rues en damier, bien tracées, mais plus ou moins rocailleuses, et rappelant encore le souvenir des cam-

pements des premiers jours. C'est pourtant une capitale parfaitement organisée ; elle a des édifices fort remarquables pour ses services publics, des sociétés sciéntifiques, un Musée, un beau Jardin botanique, un Jardin d'acclimatation, un Palais de l'Industrie, etc.

Admirablement placée sur des hauteurs et entourée de collines revêtues d'une végétation luxuriante, elle est contournée par la rivière qui en fait une presqu'île. Ses faubourgs ou plutôt ses environs, sont fort clairsemés d'habitations et sentent encore le défrichement. Une fois hors de la ville et en pleine forêt, on se croirait, sauf la chaleur, sur la côte occidentale de l'Australie, dans la Nouvelle-Galles ou dans Victoria.

Les inondations de février dernier ont accumulé plus de ruines dans la colonie que toutes celles qui les avaient précédées; les gravures que nous publions, mieux que toutes les descriptions, permettront à nos lecteurs de se faire une idée de la capitale presque entièrement submergée.



Les inondations du Queensland. — Navire échoué au Jardin botanique.

Une pluie torrentielle et générale n'avait cessé de tomber pendant plusieurs jours. Les eaux de la rivière Brisbane se mirent bientôt à croître à raison de 0m,35 à l'heure et dépassèrent de 4 mètres le niveau atteint par la terrible crue de 1890.

Grossi dans son cours par les nombreux ruisseaux formés sur les hauteurs, le fleuve ne tarda pas à déborder dans les plaines environnantes et à envahir les parties basses de la capitale. La violence du courant était telle que les amarres des navires furent brisées dans le port et que quelques-uns d'entre eux furent entraînés au milieu de la ville, où ils sont restés échoués, pendant que les autres, emportés par une force irrésistible et indomptable, après s'être heurtés avec un fracas épouvantable, finissaient par couler au fond du fleuve.

A peine les habitants avaient-ils pu s'échapper par les toits, que la plupart des maisons, balayées comme un fétu de paille, allaient se briser en mille pièces contre les piles du pont Victoria, dont la masse colossale semblait devoir opposer au fleuve un obstacle inébranlable. Les flots, dont les eaux assaillaient avec furie et sans relâche les substructions du pont, parvinrent cependant à déchausser les arches et à les ébranler; une d'entre elles se lézarda bientôt et s'affaissa; une autre la suivit de près et s'écroula dans les flots bourbeux et jaunâtres.

Le magnifique Jardin botanique, dont les habitants de Brisbane se montraient si justement fiers, a été entièrement labouré et bouleversé par les eaux, et l'on peut voir un navire ensablé au milieu des pépinières.

On évalue à plus de cinq cents le nombre des maisons que le flot a détruites de fond en comble; celui des habitations renversées ou à demi-démolies est beaucoup plus considérable. Il est encore impossible d'apprécier, d'une façon précise, les pertes immobilières causées par les inondations, mais elles paraissent dépasser 2 millions de livres sterling (50 millions de francs). Dans quelques semaines seulement, on connaîtra le nombre des habitants qui ont été noyés ou écrasés sous les ruines.

Les journaux australiens signalent de nombreux accidents, d'autant plus lamentables, que ceux qui en étaient témoins étaient dans l'impossibilité de secourir les victimes : des parents ont été forcés d'assister à l'engloutissement de leurs enfants, sans pouvoir leur porter secours.

La ville de Maryborough, à 272 kilomètres au nord, n'a pas été plus épargnée par le fleuve Mary, qui la baigne et s'élargit en golfe pour déboucher dans un bras de mer.

Il en a été malheureusement de même aussi pour Gympie, ville aux maisons éparses, fameuse par des mines d'or découvertes en 1867, et dont le rendement avait déjà, en 1880, dépassé 50 millions de francs.

Loin de se décourager, les colons se sont remis à l'œuvre avec une énergie nouvelle, et, dans quelques années, le Queensland aura retrouvé sa prospérité : la nature aura été domptée encore une fois.

V.-F. MAISONNEUFVE.

AGRONOMIE

DÉBRIS LAISSÉS DANS LA TERRE
PAR LES RÉCOLTES

Les agriculteurs savent fort bien qu'il n'est pas indifférent de cultiver une plante donnée après une récolte quelconque; tandis que certaines cultures sont très épuisantes et laissent le sol en mauvais état de fertilité, nécessitant d'abondantes fumures, d'autres, au contraire, laissent dans la terre, après leur récolte, une grande quantité de débris ayant une réelle valeur fertilisante.

C'est ainsi qu'une culture de céréales laisse les chaumes et les racines, une culture de betterave à sucre laisse les feuilles et le collet des racines; les pommes de terre laissent des fanes. Enfin, après une culture de légumineuses fourragères, telle que trèfle ou luzerne, il reste sur le sol des feuilles, des fragments de tiges et une grande quantité de racines.

Dans la culture des céréales, la quantité de radicelles et de fibrilles, dont on n'a pas l'habitude de tenir compte et dont on ne soupçonne pas le développement, est pourtant très considérable. MM. Müntz et Girard ont fait pour un grand nombre de plantes cultivées des déterminations ayant pour objet de fixer cette quantité d'engrais. Ils ont obtenu pour le poids sec laissé par hectare :

Pour le blé.....	1.500 kilogrammes.
Pour l'avoine.....	1.637 —

Mais ces chiffres ne sont rien en comparaison de ceux que fournissent les cultures de légumineuses.

On sait, qu'en général, une récolte de céréale venant après un trèfle ou une luzerne, donne d'excellents résultats quand la rotation comprend des betteraves et du blé dans lequel on sème du trèfle qui occupe le sol pendant la troisième année pour être retourné et enfoui à l'automne. Le second blé qu'on sème dans ces conditions est souvent supérieur au premier, bien qu'il soit plus éloigné de la fumure; c'est à cause de cette influence heureuse, constatée depuis longtemps, que les légumineuses ont toujours été considérées comme plantes améliorantes, d'autant plus qu'elles puisent presque tout leur azote dans l'atmosphère, ainsi qu'il a été démontré dans ces dernières années.

M. de Gasparin a trouvé, pour le poids des débris et des racines d'une luzerne desséchée, 37,021 kilogrammes par hectare, contenant 800 grammes d'azote par 100 kilogrammes ou 296 kilogrammes pour la totalité, soit une fumure équivalente à 50,000 kilogrammes de fumier de ferme à l'état frais.

Le trèfle laisse dans le sol, par ses racines et ses feuilles, des quantités d'azote qui, suivant l'abondance de la récolte, varient entre 30 et 60 kilogrammes par hectare.

M. Joulie ayant déterminé la quantité de racines que renferment les sols de prairies naturelles sur une épaisseur de 0m,20, a trouvé :

	Vieil herbage de Normandie.	Vieille prairie fauchée du Rhône.
Quantité de racines sèches par hect.....	47.144 k.	145.600 k.
Contenant :		
Azote.....	482	1.782
Acide phosphorique....	86	428
Potasse.....	136	645
Chaux.....	428	1.366

Ce qui correspond respectivement à 100,000 et 350,000 kilogrammes de fumier de ferme, quantité énorme, qui explique bien pourquoi le sol des prairies défrichées peut produire d'abondantes récoltes pendant de longues années sans qu'il soit nécessaire de fertiliser par l'apport d'engrais.

Quant aux feuilles qui restent sur le sol après l'enlèvement des récoltes de betteraves, elles fournissent, en moyenne, par hectare :

	Betteraves à sucre.	Betteraves fourragères.
Azote.....	36 k. 0	60 k.
Acide phosphorique.....	15 6	16
Potasse.....	48 0	86
Chaux.....	43 2	34

Les fanes de pommes de terre laissent par hectare, pour une récolte moyenne :

Azote.....	26 k. 6
Azote phosphorique.....	4 2
Potasse.....	12 6
Chaux.....	21 1

Les choux fourragers laissent également un poids assez considérable de résidus. Sur 1 hectare, il reste le plus ordinairement 4,000 kilogrammes de racines contenant :

Azote.....	12 k.
Acide phosphorique.....	3
Potasse.....	9
Chaux.....	5

Toutefois, les chiffres qui précèdent ne sont que des moyennes ou des cas particuliers, car le poids des débris laissés dans le sol par les récoltes est très variable. MM. Weiske et Werner ont donné les chiffres ci-dessous, qui s'appliquent à une couche de terre de 0m,26 d'épaisseur :

Une luzerne de 4 ans a laissé par hectare.		10.810 k. de débris.
Un trèfle de 1 an.....	—	9.976 —
Un colza.....	—	4.986 —
Un froment.....	—	3.888 —
Une orge.....	—	2.230 —

Renfermant les quantités suivantes d'éléments fertilisants :

	Luzerne.	Trèfle.	Colza.	Froment.	Orge.
Azote.....	153 k.	215 k.	63 k.	26 k.	20 k.
Acide phosphorique.	44	84	36	13	13
Potasse.....	41	90	41	21	11
Chaux.....	220	293	138	83	47

Comme on le voit, ces chiffres sont assez élevés, ils montrent la nécessité qu'il y a de tenir compte dans la pratique de la fertilisation des quantités d'éléments utiles laissés dans le sol par les récoltes.

A. LARBALÉTRIER.

RECETTES UTILES

PÉTROLE ININFLAMMABLE. — De nombreux procédés ont été recommandés dernièrement pour rendre le pétrole ininflammable et enlever tout danger d'explosion.

L'un de ces procédés, que l'on dit être le meilleur, consiste dans l'emploi du sulfate de cuivre que l'on ajoute au pétrole dans la proportion d'un 1/2 kilogramme par hectolitre; on agite le tout pour bien mélanger, puis on laisse déposer. Au bout de six à huit heures on décante le pétrole clair et il est prêt à être brûlé.

Ce moyen est si simple qu'il pourra facilement être essayé par chacun.

ÉMAIL BLANC A FROID. — Il y a deux sortes de faux émail pour les applications à froid d'objets endommagés.

1° Le premier est un composé de résine blanche et de blanc d'argent, il se fond comme de la cire à cacheter, dont il est l'analogue. Il convient, quand on veut en faire une application, de chauffer légèrement l'objet à réparer et ensuite de chauffer légèrement la lame du canif, avec laquelle on prend un peu d'émail pour le transporter au point convenable. Il faut que l'émail rapporté soit un peu en relief. Quand il est refroidi, on nivelle sa surface avec le grattoir, puis on le présente de loin à la flamme d'une lampe à alcool, ce qui ramène le brillant sur cette surface. On prend beaucoup de précautions pour cette dernière opération; le moindre excès de chaleur grille et jaunit cet émail, qui est cependant très bon parce qu'il a de la dureté et se salit moins que l'autre, mais il exige plus de soins dans la mise en œuvre.

2° Le deuxième faux émail est encore du blanc d'argent, mais fondu avec de la cire blanche. Il s'emploie comme un mastic; on le pose avec beaucoup de propreté et on le frotte, pour lui donner le glacé, avec du papier de soie, parce que par suite de l'emploi d'une lame de canif, sa surface se noircit un peu sous le frottement de l'acier.

PRATIQUE PHOTOGRAPHIQUE

Le sens des images pour projections.

Dans mon article de la semaine dernière, je vous parlais de projections. Lorsqu'on montre à des amis ou à un public de conférences des vues projetées sur un écran, il arrive invariablement de petits accidents, qui prêtent les spectateurs à rire et surexcitent les nerfs de l'opérateur dépité de manquer son effet. Le plus commun de ces accidents est le renversement de l'image. Tout à coup, nous voyons apparaître sur l'écran des personnages têtes en bas, jambes en l'air, des inscriptions à l'envers, des objets qui manifestement devraient être à droite et se trouvent à gauche. Au temps de notre jeune âge ces imprévus nous ont souvent beaucoup amusés lorsque nous regardions ou montrions la lanterne magique. Avec la projection, celui qui regarde peut encore s'amuser, mais celui qui montre ne s'amuse plus du tout. Ne s'agit-il pas de son œuvre, et par conséquent d'un certain point d'honneur à la bien montrer, à la faire valoir de prime coup?

Rien de plus aisé cependant de parer à ces petits accidents. Le Congrès a prévu le cas et vous n'avez qu'à vous soumettre aux résolutions du Congrès. De cette façon les photocopies transparentes pourront être mises dans la lanterne par le premier venu, aussi bien que par l'auteur lui-même, sans qu'on entende crier de toutes parts: « C'est à l'envers! »

« Pour permettre de reconnaître, dans l'obscurité, le sens de l'image des plaques pour projections, dit le Congrès, on appliquera, sur le coin droit inférieur de ces plaques, une étiquette destinée à se trouver placée sous le pouce de l'opérateur, quand celui-ci saisit la plaque entre le pouce et l'index et la regarde de façon à la voir telle qu'elle doit être sur la projection. »

Donc, lorsque vos épreuves seront montées, il vous suffira de coller une marque blanche sur le masque et dans l'angle inférieur à droite, comme l'indique la phototypographie ci-contre. La marque peut être de forme quelconque pourvu qu'elle existe. Mieux vaudrait cependant en adopter une de forme unique, comme la ronde, par exemple. Un coup d'emporte-pièce vous en débitera des douzaines, où le prochain carnaval vous fournira assez de confetti pour vous approvisionner de marques jusqu'à la fin de nos jours.

Je dois constater cependant qu'en Amérique, vos photocopies ainsi marquées se présenteraient d'une façon désagréable sur l'écran.

La Conférence photographique américaine, qui s'est tenue à New-York au mois de mai 1891, a pris une résolution tout autre que celle du Congrès.

« Les photocopies transparentes pour lanterne, dit cette résolution, seront marquées comme suit: la désignation du sujet sera collée à l'extrémité du côté droit de l'image quand vous regarderez l'épreuve positive dans sa position vraie, et l'on mettra une étiquette contenant le numéro d'ordre sur le coin inférieur à gauche de la même image. »

The American Annual of Photography de 1893 nous donne une gravure nous présentant nettement, à gauche, la marque, que, d'après le Congrès nous devons tenir à droite. En Angleterre on trouve l'alliance des deux: marque à droite et marque à gauche; mais alors sur les coins supérieurs du masque. Je ne parle que des dispositions les plus générales. Beaucoup d'opérateurs ayant pour eux des dispositions qui leur sont particulières. Je ne saurais donc trop conseiller à mes lecteurs d'adopter, d'une façon absolue, la résolution du Congrès et émettre ce vœu, qu'en Amérique et en Angleterre on la suive également. Les photocopies transparentes pourront être ainsi montrées, partout de la même manière. Toute

fois, dans ses prochaines assises, le Congrès, tout en maintenant sa première résolution devrait, ce me semble, envisager la question des masques. En général, nous les prenons noirs avec marque blanche. Cette couleur est un inconvénient dans l'obscurité des salles aménagées pour la projection. Peut-être y aurait-il avantage à remplacer le noir par une couleur plus claire avec marque sombre, ou tout au moins des masques blancs d'un côté et noirs de l'autre.

De plus, les épreuves pour projection constituent le plus souvent des séries dont les images doivent être mises dans un certain ordre sous les yeux du spectateur. On se donne la peine de les classer soigneusement. Ce classement prend un certain temps et très souvent l'opérateur chargé du maniement de la lanterne le bouleverse de fond en comble. *The amateur Photographer* indique un moyen simple et pratique d'éviter cet accident, moyen qui pourrait, ce me semble, être examiné dans la prochaine réunion du Congrès.



LE SENS DES IMAGES POUR PROJECTIONS.
Une rue de Bourg-la-Reine. (Phototype de l'auteur).

Après classement, les épreuves sont tenues verticalement les unes contre les autres, en paquet. On trempe alors un pinceau dans de la couleur blanche et l'on trace un large trait allant du coin gauche de la première photocopie de la série au coin droit de la dernière. Ce trait sera aisément visible dans l'obscurité d'une pièce à projection. Or, comme il a été tracé en diagonale et qu'il passe sur la tranche de chaque épreuve en un endroit différent, la discontinuité de la ligne fera ressortir, au premier coup d'œil, toute interversion produite dans la série. En reformant la diagonale on rétablira l'ordre. Ce moyen de vérification présente encore l'avantage de ne jamais recommencer le travail minutieux du classement.

On ne saurait trop s'attacher à rendre facile le maniement des épreuves de projection dans l'obscurité, pour éviter la casse, accélérer la mise en place et bien prédisposer son public par un fonctionnement irréprochable de tout ce qui peut être considéré comme la partie mécanique d'une séance.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

GÉNIE CIVIL

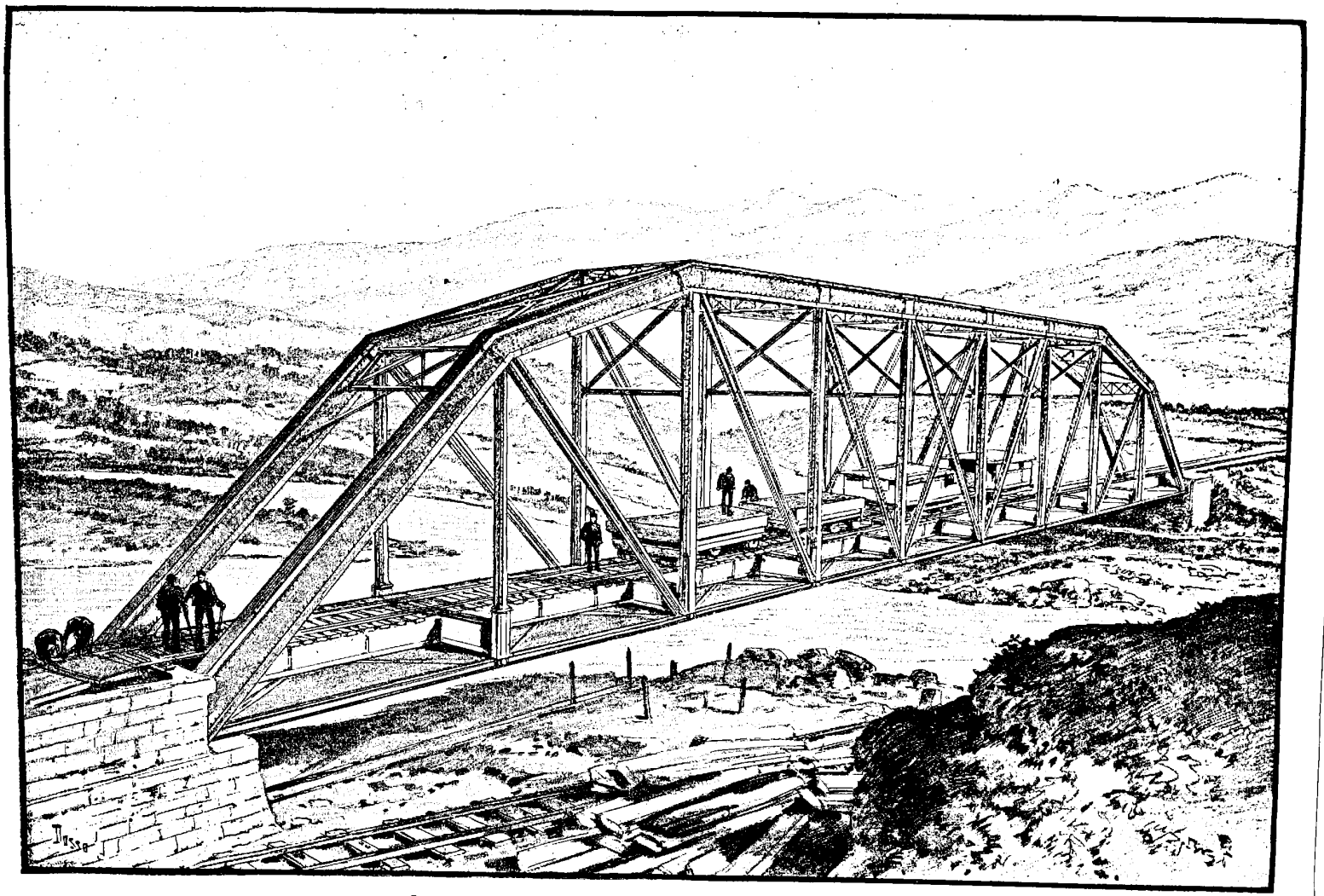
—

CHEMIN DE FER TRANSANDIN

Le nouveau chemin de fer qui traverse l'Amérique du Sud, franchissant la chaîne de montagnes des Andes pour relier Buenos-Ayres à Valparaiso dans le Chili est presque achevé ; 170 kilomètres sont terminés, il ne reste plus qu'une distance de 67 kilomètres à parcourir en voiture ou sur des mules. Cette dernière section comprend des travaux très pénibles de construction, de tunnels à creuser dans les cimes les plus élevées des Cordillères. Quand elle sera finie, le voyage s'accomplira par chemin de fer d'un littoral à l'autre, en soixante heures environ, tandis que par mer, en passant par le cap Horn, la traversée exige douze jours.

Sur la partie de la ligne actuellement construite, on compte environ une soixantaine de ponts et aqueducs, de portées diverses allant jusqu'à 75 mètres. Notre gravure représente justement un pont de cette envergure. Les travaux d'art de ce genre les plus considérables sont de construction américaine. Il est certainement intéressant de rechercher les raisons de cette prédominance, car elle soulève la question importante de la comparaison de la valeur relative des méthodes de construction des ponts en Amérique et en Angleterre et montre la manière d'opérer pour obtenir des commandes étrangères ou des commandes pour les pays étrangers, ce qui n'est pas du tout la même chose.

Le facteur-temps intervient dans ces questions comme un élément principal ; la ligne était pour ainsi dire complète, mais ne pouvait être mise en exploitation avant que les viaducs fussent construits et installés. On demanda à plusieurs constructeurs de ponts anglais combien il leur faudrait de temps pour fabriquer un pont de 75 mètres de portée : le délai le plus court était de huit mois. Deux maisons américaines télégraphièrent que les quatre ponts nécessaires seraient fournis sur vaisseau à New-York.



LE CHEMIN DE FER TRANSANDIN. — Un pont de 75 mètres.

dans l'espace de huit semaines, une troisième maison fixait un délai de douze semaines.

Il n'y avait pas à hésiter. Des dépêches adressées à ces trois maisons établirent la charge et les essais auxquels serait soumis le pont une fois en position, et les commandes furent données aussitôt. Nous avons indiqué la longueur du pont, la résistance à la traction de l'acier entrant dans sa composition devait être de 150 kilogrammes par centimètre carré, avec un allongement de 20 à 30 pour 100 avant rupture. Les constructeurs devaient garantir que les ponts rempliraient les conditions d'essais après leur installation. L'écartement des longerons était de 4m,50 pour porter une voie unique ayant 0m,984 de distance entre les rails. Voici, au surplus, les soumissions pour un pont de 75 mètres de portée :

DÉSIGNATION DES CONSTRUCTEURS.	PRIX en francs.	POIDS en tonnes.	PRIX par tonne en francs.	DATE de livraison en semaines
Union-Bridge Co US	62.875	156	403	12
Phénix —	65.925	156	422,50	8
Edgmoor —	62.325	164	380	8

Nous donnons ces renseignements d'après l'*Engineering* de Londres. La considération du délai de fourniture était à apprécier, le poids était également un élément important attendu qu'il fallait transporter le pont dans l'intérieur du pays, de sorte que la Compagnie du *Phénix,* malgré son prix supérieur, fut favorisée de la commande.

Ces faits suggèrent tout naturellement la réflexion : Comment les maisons américaines peuvent-elles s'engager à construire des ponts en un délai qui est compté en semaines, alors que les ateliers anglais l'estiment en même nombre de mois? Cela tient tout simplement à leur système de construction. Le constructeur anglais reçoit ses dessins de l'ingénieur du chemin de fer, qui dessine chaque rivet et chaque boulon, quand il ne spécifie pas comment le boulon ou le rivet doit être fixé. X... désire un certain modèle, Y... un type entièrement différent, de sorte que le constructeur doit être prêt à quoi que ce soit — les apologistes du système américain peuvent dire à rien du tout.

En Amérique, d'autre part, le constructeur dessine le pont, ou plutôt il possède des modèles, et l'ingénieur n'a qu'à spécifier les conditions. Pour cette raison, la Maison peut disposer d'un outillage spécial pour le laminage des poutrelles de fer ou d'acier à la section nécessaire et elle devient ainsi indépendante des fabriques d'acier. Elle est pourvue dans le sens le plus complet du mot.

On objectera peut-être que le système anglais admet un plus grand choix de projets et s'approprie mieux aux besoins anglais. Mais, après tout, c'est vers l'étranger qu'il faut jeter les yeux pour l'obtention de commandes, et, en thèse générale, il est satisfait de ce qu'il peut acquérir promptement et à bon marché, pourvu que les conditions des essais à la charge, à la traction et à la compression soient remplies.

Sans entrer dans l'appréciation de la valeur relative des projets anglais ou américains, ni dans celle des prix, on peut prétendre que la pratique américaine a ses avantages. Il faut supposer, en tout cas, que ces ateliers de construction de ponts ne manquent jamais d'ouvrage pour être en mesure d'alimenter économiquement des fours et un laminoir collatéral.

Mais ce que nous admirons le plus dans l'exposé que nous fait un journal anglais des deux méthodes opératoires observées en Angleterre et en Amérique, c'est l'inspiration anglaise. Il semblerait qu'il n'existe au monde que ces deux pays producteurs dont le restant du globe serait forcément tributaire. Les Maisons françaises, belges, autrichiennes et d'ailleurs fournissent et établissent des travaux d'art d'une exécution remarquable. Elles vont, en Amérique même, faire la concurrence aux Américains, et ceux-ci, avec leurs cousins les Anglais, en ont souvent ressenti les terribles effets pour leur industrie nationale.

En général, les méthodes de construction américaine, qu'il s'agisse de ponts, de machines fixes, de locomotives, etc., diffèrent radicalement des nôtres. Nous n'avons nullement l'intention de médire de leur matériel ; toutefois, au point de vue de la solidité, de la précision et du fini des organes, de l'impeccabilité de fonctionnement, il ne peut supporter la comparaison avec le matériel étudié et construit par les bonnes maisons européennes. On a coutume de dire : Oh! les Américains sont joliment plus forts que nous! Il serait plus conforme à la vérité des faits de confesser qu'ils sont plus joueurs — au point de vue industriel, s'entend — que nous, mais non pas plus industrieux.

E. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Malgré les difficultés sérieuses qui s'opposent au bon fonctionnement des lampes d'incandescence dans les wagons, nous pensons que l'on ne tardera point à triompher de la principale, les effets destructeurs des trépidations sur la durée des filaments.

Nous ferons du reste une remarque fort simple qui encouragera les ingénieurs. Avec le système d'éclairage à l'huile, au pétrole ou au gaz, les compagnies sont obligéesd'éclairer les wagons vides que les locomotives remorquent quelquefois en très grand nombre. Il nen est pas de même avec l'électricité, et l'on peut laisser aux voyageurs eux-mêmes le soin d'allumer les incandescences dont ils ont besoin. Au lieu de les obliger d'abaisser un rideau plus ou moins

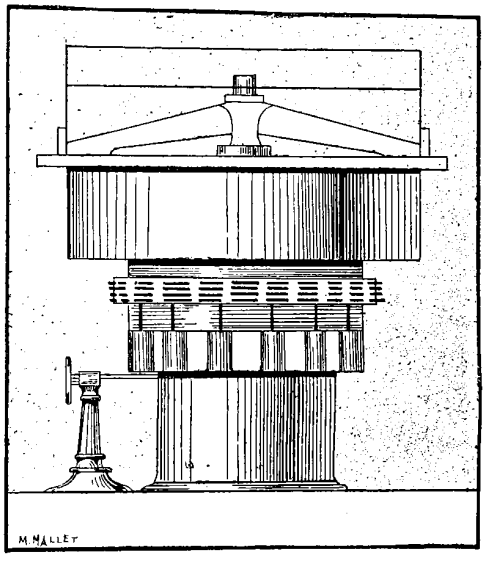
(1) Voir le n° 282.

opaque lorsqu'ils ont besoin de dormir, ils n'auront qu'à tourner un bouton pour éteindre les lampes qui les gêneront.

La même considération s'appliquerait au chauffage électrique, qui serait très économique s'il ne s'appliquait qu'à des chaufferettes pour les pieds, la seule partie du corps qui, même dans les plus grands froids ait réellement besoin d'une source de calorique.

L'éclairage des gares fait également de très grands progrès. L'usine que M. Cance avait construite pour le service de Saint-Lazare à l'entrée du tunnel de Batignolles est devenue trop petite de moitié en trois ans. On en a profité pour la rapprocher de la galerie de la place du Havre; on l'a établie sous le pont de la place de l'Europe, le long de la rue d'Amsterdam. On y voit depuis quelques mois une véritable salle des machines dans laquelle fonctionne une armée de dynamos d'une grande élégance et d'une construction très soignées. Des centaines de lampes Cance, et des milliers d'incandescences sont alimentées par cette installation une des plus intéressantes de tout Paris.

En même temps la Compagnie a pris les mesures nécessaires pour assurer la construction rapide d'une usine semblable à Montparnasse. La construction en a été confiée au même ingénieur après un concours auquel ont participé toutes les maisons de Paris.



Revue des Progrès de l'électricité.
Dynamo verticale de Chicago pour moteur hydraulique.

La société de l'aluminium de Neuhausen, en Suisse, fait construire à Zurich de nouvelles dynamos destinées à marcher avec des machines hydrauliques construites sur le modèle de celles qui serviront pour la chute du Niagara. Ces dynamos sont au nombre de six, utilisant chacune 600 chevaux à l'aide d'une disposition qui permet de les atteler directement aux turbines sans transmission ni changement d'axe.

A Chicago, l'on cherche à obtenir l'économie de combustible en grossissant les dynamos. La Compagnie générale électrique a envoyé une dynamo de 2,000 chevaux, que nous mettrons sous les yeux de nos lecteurs quand elle sera complètement montée; nous dirons seulement, pour leur édification, que cette machine monstre produit à elle seule 500,000 watts, beaucoup plus que toute la salle des machines du pont de la place de l'Europe. La partie mobile, qui pèse 190,000 kilogrammes, tournera avec une vitesse de soixante-quinze tours par minute entre douze électro-aimants. A lui seul, l'arbre pèse 56,000 kilogrammes, et le commutateur, qui a $1^{m},75$ de diamètre, a un poids de 4 tonnes. L'induit est formé par 24 tonnes de fer en lames et 3 tonnes de cuivre.

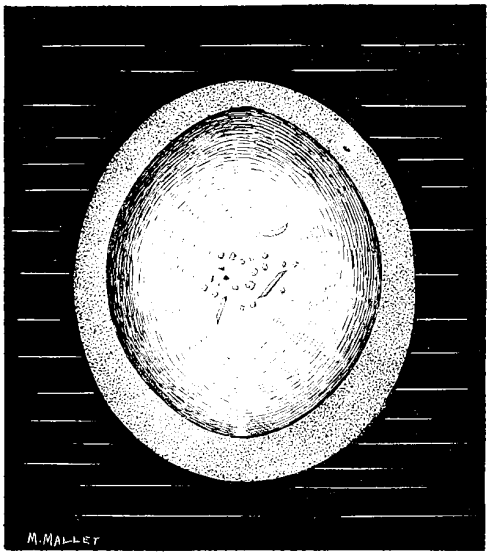
Mais, nous ne saurions trop le répéter, malgré tous ces progrès on a tort de s'imaginer que l'avenir réel de l'électricité soit dans l'industrie de l'éclairage, et même dans le transport de la force à distance; les qualités spéciales qui lui assurent une situation tout à fait exceptionnelle brillent surtout dans les applications où l'on ne peut à aucun prix s'en passer, comme dans la téléphonie, la télégraphie, la chirurgie, la médecine et surtout l'électro-chimie. C'est ce que M. Moissan a établi avec une admirable éloquence dans une conférence faite aux Arts et Métiers, où M. le colonel Laussedat avait mis à sa disposition le courant que peut produire une machine de 50 chevaux.

Les résultats que le savant académicien a obtenus ont émerveillé l'assistance qui se pressait dans l'amphithéâtre; quel succès n'aurait-il pas obtenu si le savant directeur de notre Sorbonne populaire avait pu lui procurer le dynamo de 2,000 chevaux analogue à la machine géante dont nous parlions plus haut. En effet, comme M. Violle l'a établi par sa méthode calorimétrique, la température de l'arc voltaïque est indépendante du nombre de watts. Du moment que le voltage est suffisant pour que l'arc franchisse la lacune, saute d'un charbon sur l'autre, cette température est toujours de 3,000 degrés, chiffre qu'elle atteint toujours et ue dépasse jamais. Qui sait si ce nombre de 3,000 degrés ne marque pas la température du Soleil lui-même, cette immense dynamo, qui produit des quadrillions de watts par un procédé que nous ne comprenons point.

Le calorique engendré par le courant aurait donc une tension infranchissable. L'on ne pourrait faire varier que sa quantité, et c'est à ce haut potentiel inaccessible à toute réaction chimique que l'on devrait toutes les métamorphoses de la matière, que M. Moissan a exécutées avec une précision qui tient du prodige, devant un auditoire de plus de six cents personnes positivement émerveillées.

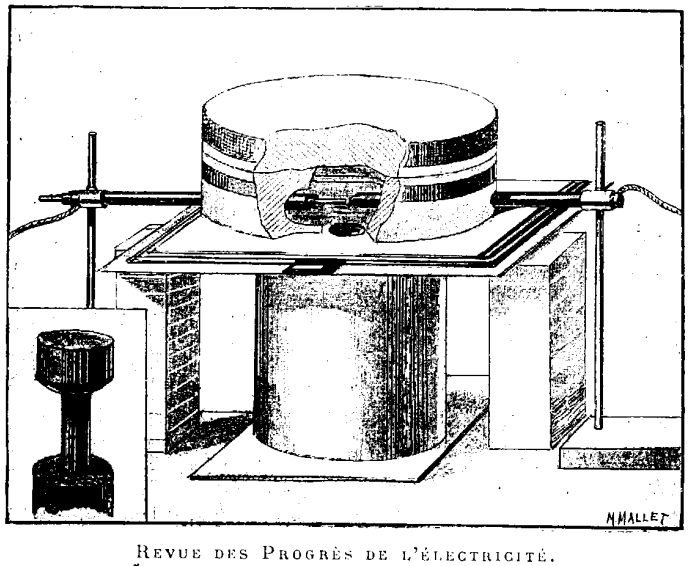
Maniant avec dextérité merveilleuse le calorique, porté par l'arc à une tension régulière de 3,000 degrés, M. Moissan a produit des lingots de 100 grammes formés, l'un de chrome, l'autre de manganèse et le troisième d'uranium, il a obtenu des produits que

tous les chimistes du monde auraient été impuissants à faire sortir de leurs creusets, eussent-ils chauffé pendant des mois, certainement des années, peut-être des siècles entiers dans leurs fours à réverbère ou dans leurs hauts fourneaux La fabrication en grand, à bon marché de ces métaux inconnus aux anciens, a produit dans la grande industrie une véritable révolution, dont le public ne se doute que trop peu. Il n'est pas superflu de donner quelques chiffres qui montreront dans quelle proportion énorme a diminué le prix de ces substances, dont chacune permet de relever des effets nouveaux, inattendus, renversants.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Lingot de fer saturé de carbone porté à une température de 3,000°, précipité dans un vase d'eau.

Quand Davy prépara ses premiers atomes de sodium par la décomposition galvanique, les quantités engendrées étaient trop faibles pour que l'on pût songer à en faire commerce. On aurait pu les tarifier au prix du même poids de diamant. Un quart de siècle plus tard, Gay-Lussac et Thénard les vendaient commercialement au prix de l'or. Vingt-cinq ans s'écoulent, Henry Sainte-Claire Deville les donnait à 10 fr. le kilogramme; c'était le prix d'un même volume de cuivre.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Système calorimétrique de M. Viole.

Maintenant qu'on est retourné aux procédés électrolytiques, mais avec des ressources incomparablement plus grandes et des méthodes plus directes, on entrevoit une production à vil prix. Le sodium est sans doute destiné à permettre aux piles primaires de lutter avec avantage contre les accumulateurs, comme M. Jablochkoff paraît l'avoir deviné, il y a déjà plusieurs années.

M. Moissan a tenu à décrire et à faire fonctionner l'appareil ingénieux et simple qui a permis à M. Violle de déterminer numériquement la température de l'arc voltaïque, et de démontrer le surprenant théorème d'électro-chimie auquel son nom se trouve attaché. Cette méthode calorimétrique donne, en effet, une idée de la manière dont le savant professeur à l'École de pharmacie s'y prend pour produire les diamants microscopiques de synthèse, dont l'apparition a produit tant d'émotion. Il produit dans son four électrique un lingot de fer carburé à saturation, qu'il précipite non plus dans un calorimètre, mais dans un vase rempli d'eau. Le lingot, ayant la forme du creuset dans lequel il a pris naissance, arrive au milieu du liquide avec une température si élevée que l'eau qui l'entoure de toutes parts ne peut le mouiller. Il se forme en effet, par suite de la caléfaction, une atmosphère de gaz qui empêche le contact du liquide et du métal. Au lieu de phénomènes explosifs, qu'un lingot chauffé à 1,000 degrés n'aurait pas manqué de provoquer au grand péril des opérateurs, le calorique contenu dans le métal porté à 3,000 degrés s'écoule avec une douceur inouïe. En premier lieu, il se forme surtout du graphite, puis du carbone rubané déjà beaucoup plus dense, du diamant noir qui a la forme cristalline, enfin du diamant véritable ayant toutes les propriétés caractéristiques du diamant de nature, la faculté de boire et de garder en quelque sorte la lumière, la forme cristalline et la densité énorme.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

L'ILE DE FEU

SUITE ET FIN (1)

Tout à coup les hurlements redoublèrent, les sifflements devinrent plus aigus, un ébranlement eut lieu dans toute cette masse : les écureuils s'élancèrent dans l'espace sans but, les serpents bondirent de côté et d'autre, les oiseaux s'envolèrent, et la nuée de moustiques s'avança vers le milieu du fleuve. La place était nette. Il n'y avait plus sur la plage que les cadavres des victimes de cet horrible sabbat.

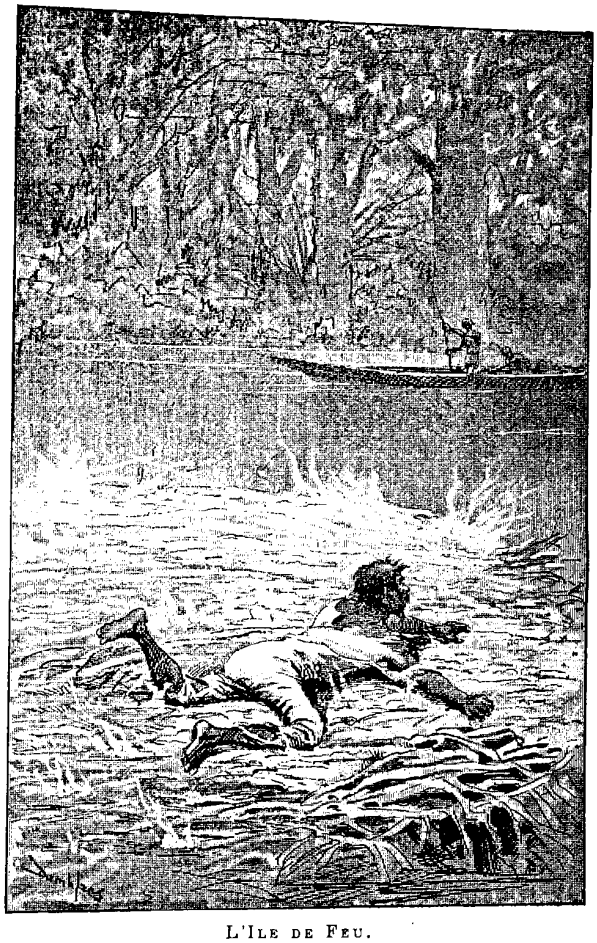
Le fleuve des Amazones fut couvert en un instant de cent mille bêtes diverses, nageant, se noyant, se déchirant encore les unes les autres.

Gregorio se crut sauvé; mais le pied du chêne sur lequel il se trouvait commençait à brûler déjà, et jusqu'au bord du fleuve, où l'eau rougie par les festins des caïmans venait battre le sable, toutes les ronces, toutes les feuilles mortes étaient en ignition.

Le métis, fou de désespoir, aveuglé par la fumée, essaya de résister un instant à l'asphyxie, et si court qu'eût été cet instant, il avait suffi pour que les animaux se fussent éloignés de la rive; mais, vaincu par la chaleur, il se laissa tomber dans les flammes et courut au fleuve, dans lequel il se jeta sans s'inquiéter du reste. Toute mort d'ailleurs lui devait être douce auprès de celle qu'il voulait éviter.

En plongeant dans cette eau fraîche, ce malheureux, dont chaque pore était une plaie cuisante, éprouva une merveilleuse sensation de fraîcheur et sentit ses forces renaître. Il nageait comme un requin et sut éviter avec une merveilleuse adresse les plus dangereux de ses compagnons de fuite. De peur des caïmans, il se dirigea vers le milieu du fleuve, dont le courant, unique au monde, pouvait le porter en quelques heures soit à Para, soit dans une île quelconque.

Il ne songea pas à rejoindre la rive opposée, pour plusieurs raisons. En cet endroit, l'Amazone avait au moins 6 kilomètres de large, et il eût fallu lutter pendant une partie de la nuit contre le courant invincible. D'autre part, il y avait tout lieu de penser que les animaux fuyards aborderaient à cette rive opposée, sur laquelle il ne ferait probablement pas bon passer la nuit.



L'Ile de Feu.
Enfonçant ses mains dans la braise... (p. 415, col. 1).

Il se laissa donc aller au courant. A quelques centaines de mètres de là, il se sentit saisir par les cheveux, et quelque chose de velu s'attacha à ses épaules. C'était un pauvre petit singe, très joli, qui était en train de se noyer et qui se raccrochait où il pouvait. Gregorio voulut le chasser et le rejeter dans l'eau. Mais le quadrumane enfonça ses ongles et ses dents dans la chair du métis, et il fallut bien supporter, sauver ce parasite.

Le métis pouvait compter encore sur trois heures de jour. Il se mit à nager vigoureusement, toujours avec son fardeau, qui ne le mordait plus, mais qui s'était cramponné à sa chevelure crépue.

Le fleuve s'élargit tout à coup, et l'Argentin aperçut les fortifications de Para. Hélas! c'était trop loin pour espérer d'y atteindre, d'autant plus que ses forces commençaient définitivement à s'user.

VIII

Gregorio venait de dépasser l'embouchure d'une petite rivière, lorsqu'une pirogue, pagayée par un Indien, entra dans l'Amazone. Au fond de cette embarcation gisait une masse inerte. C'était le pauvre Alfonso, qui, lui aussi, s'était jeté dans la

(1) Voir le n° 285.

première eau qu'il avait rencontrée, et qui, bonheur providentiel, avait été sauvé par un Indien auquel jadis, à Salem, il avait rendu quelque service.

Mais revenons au métis.

Le courant l'entraînait. Il laissa faire le courant. Dans le lointain apparaissait une île. C'était plus qu'il n'en fallait pour attendre le lendemain et se reposer. En se voyant sauvé ou à peu près, Gregorio repassa dans son esprit les événements de la journée, et ce monstre eut un ricanement infernal en pensant qu'Alfonso était probablement asphyxié et brûlé dans la forêt.

Vers six heures et demie, un quart d'heure avant le coucher du soleil, le misérable Argentin aborda dans la petite île vers laquelle il nageait depuis plus de trois heures. Il était temps. S'il avait eu 1,000 mètres de plus à parcourir, ses forces n'y eussent pas suffi. A peine eut-il mis pied à terre, qu'il prit doucement le singe et l'attira dans ses bras. Celui-ci se laissa faire. Mais, soit férocité, soit prévoyance, l'Argentin saisit le charmant quadrumane par un pied, lui fit faire au-dessus de sa tête quatre ou cinq tours, et avec fureur lui brisa le crâne sur le sol.

La pauvre petite bête râla un moment et ne donna plus signe de vie.

Malgré la chaleur du climat, Gregorio sentit ses membres un peu raidis par le froid. Ce long séjour dans l'eau l'avait glacé. Il se roula alors dans la poussière dont toute la surface de l'île était couverte, et que les rayons du soleil avaient chauffée presque toute la journée. Cela le remit un peu ; mais le besoin de sommeil devenait chez lui plus impérieux à chaque instant.

La faim le tourmentait aussi horriblement. Il écorcha son singe des ongles et des dents, lui arracha une cuisse avec une dextérité de cannibale, et prépara quelques branches de bois mort auxquelles il mit le feu pour faire cuire son dîner.

L'île sur laquelle Gregorio avait trouvé le salut était absolument déserte et inculte. C'était fort extraordinaire sous une pareille latitude. A la pointe orientale seulement, un rocher, sur lequel un peu de terre végétale s'était accumulée, était abrité par trois ou quatre petits arbres épineux et touffus. Sur toute la surface de l'îlot, à l'exception de ce rocher, on ne voyait que cette poussière de couleur amadou dans laquelle Gregorio s'était pour ainsi dire baigné en abordant.

Çà et là, surgissait de cette poussière une pariétaire ou un brin d'herbe brûlé par le soleil. Il semblait même que la nature eût essayé de faire valoir ses droits sur ce coin de terre, et il avait dû jadis pousser quelque chose en ce lieu ; car à certains endroits on rencontrait des branchages assez élevés, mais sans feuillage et absolument secs. Ce fut même à l'aide d'un de ces bâtons que Gregorio alluma du feu à la façon des sauvages.

Après avoir mis sa cuisse de singe sur les charbons ardents, le métis s'assit en face de son feu, les genoux aux dents, avec l'intention d'attendre que son souper fût prêt. La nuit était venue. Harassé, Gregorio sentait sa paupière alourdie se fermer par intervalles, et, sans le tourment de la faim, il se serait endormi dans cette posture. Un instant même, vaincu par le sommeil, il s'assoupit.

Mais tout à coup il se redressa, comme si un ressort l'eût planté sur ses pieds, et il poussa un cri inénarrable. C'était de la fureur, de la colère, de l'épouvante et du désespoir.

Il regarda autour de lui et se crut le jouet d'un cauchemar occasionné par la fatigue.

De ses poings endoloris il se frotta les yeux fiévreusement. Non, il ne dormait pas.

D'un bond énorme il venait de se diriger vers le fleuve. A ce premier bond en succéda un second, puis un troisième, et il finit par sauter comme un derviche épouvanté, ne sachant où courir, perdant la tête, et s'arrachant les cheveux.

Qu'arrivait-il donc? Quelque chose de très naturel et d'effroyable : l'île brûlait.

Elle se consumait tout entière, et l'on voyait courir dans toute sa longueur des serpentins de feu semblables à ceux qui parcourent des papiers que la flamme a quittés.

L'explication de cet horrible fait est assez simple. La surface sur laquelle Gregorio avait abordé n'était pas une île; c'était un amas de bois mort, troncs de chênes, de cèdres, de sapins, de palmiers, de cocotiers, d'acajoux, que l'Amazone avait portés jusque-là, — qui sait d'où?

Les premiers troncs s'étaient arrêtés contre le rocher où poussaient les quatre arbustes; les autres s'étaient accumulés, enchevêtrés à la suite. Peu à peu de nouveaux arrivants avaient agrandi et exhaussé l'îlot en passant dessous, et comme cet amoncellement avait mis peut-être trois ans à se faire, les couches supérieures de ce bûcher étaient converties en poussière, et en poussière terriblement inflammable.

Gregorio comprit tout. Il voulut courir vers le rocher, mais la plante de ses pieds écorchés brûlait à vif, et il n'est pas d'être humain qui puisse endurer cette souffrance.

Que faire donc? Rester en place? c'était griller; il sentait déjà l'odeur de sa chair brûlée qui lui montait au cerveau.

Il devint fou.

Dans les ténèbres, il distinguait parfaitement tout le sol de l'île qui rougissait avec une effroyable vélocité. On eût dit qu'un soufflet souterrain attisait ce brasier.

Gregorio tomba, mais il se remit sur ses pieds, et, faisant un effort de volonté extraordinaire, il s'élança vers le fleuve. Une nouvelle chute l'arrêta.

En ce moment, la pirogue qui portait Alfonso passait devant l'île. Le soldat, revenu à lui, vit cette espèce de démon se tordre dans le feu et proposa à l'Indien de lui porter secours, sans se douter qu'il parlait de sauver son bourreau : l'Indien secoua la tête et pagaya plus vigoureusement.

Cependant Gregorio rugissait.

Tout son corps était entamé par cette cendre chaude. Se relever! Il le put, mais pour retomber de

l'autre côté; et bientôt Baçao le vit se tordre au milieu d'un brasier qui devenait de plus en plus intense. Enfonçant ses mains dans la braise, le métis se traîna encore du côté du fleuve en se tordant comme un reptile; sa colonne vertébrale un moment se courba comme un arc; puis il retomba, s'agita fébrilement, fit encore un effort et resta immobile. Alors la flamme éclata.

Le lendemain l'îlot n'était plus. Quelques troncs d'arbres noircis, emportés par le courant, allaient flotter en pleine mer.

A bord d'un steamer qui partait pour l'Europe, un homme à la face mâchée et fatiguée suivait de l'œil ces épaves avec quelque intérêt. C'était Alfonso Baçao, qui, arrivé sain et sauf à Para, avait raconté son histoire au capitaine d'un navire en partance, et obtenu son passage gratuit.

FIN

CAMILLE DEBANS.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er Mai 1893.

M. Tchebychef, mathématicien russe bien connu, membre associé étranger de l'Académie, assistait à la séance.

— *Divers.* M. le Dr Brouardel expose à la Compagnie les conclusions de la convention signée par les représentants des principales puissances au congrès sanitaire qui s'est tenu à Dresde le 15 avril dernier.

M. Mascart communique, au nom de M. Renou, directeur de l'Observatoire du parc Saint-Maur, une note relative à la température observée au cours du dernier mois.

Nous ne revenons pas sur ces deux communications, que nous avons eu l'occasion d'analyser en détail ces derniers temps.

Chimie. — M. Henri Moissan présente, au nom de M. Gautier et au sien, des recherches sur la chaleur spécifique du bore. A la suite de séries de déterminations à différentes températures, ces savants ont trouvé pour valeur de cette chaleur spécifique, entre 0° et 100°, le nombre 3.3. Ce chiffre, multiplié par le poids atomique du bore, ne répond pas à la loi de Dulong et Petit.

M. Moissan analyse ensuite, au nom de M. C. Poulenc, une note sur les fluorures alcalino-terreux. L'auteur montre que l'on peut obtenir ces composés, très bien cristallisés, en employant les méthodes nouvelles qu'il décrit et qui lui ont permis, entre autres, de reproduire la fluorine naturelle avec ses anomalies optiques. Il signale également l'existence de fluochlorures qui paraissent être caractéristiques de cette série et qui feront l'objet d'une prochaine communication.

— *L'alimentation du bétail.* M. Dehérain expose, de M. A.-Ch. Girard, un travail sur l'emploi des feuilles d'arbres dans l'alimentation du bétail. A la suite de nombreuses analyses, où il passe en revue les différentes essences comestibles, l'auteur arrive à cette conclusion très nette que les feuilles constituent un fourrage qui, à l'état de foin ou à l'état frais, ne le cède en rien aux meilleurs produits des prairies naturelles et artificielles. Ces conclusions, tirées de l'étude chimique, sont confirmées en tout point par des expériences de digestibilité sur le bétail.

Combien de terres ingrates et de climats brûlants trouveraient dans l'exploitation de l'arbre fourrager une source de prospérité! M. A.-Ch. Girard montre les services que, sans porter préjudice à la production du bois, l'emploi des feuillages peut rendre à l'exploitation rurale par l'apport presque gratuit de principes alimentaires et de principes fertilisants.

Cette note, résumant un long mémoire paru dans les *Annales agronomiques*, mérite, dit M. Dehérain, de fixer l'attention des agriculteurs. « Dans une année, dit l'auteur, où la rareté et la cherté des fourrages vont jeter une grande perturbation dans l'exploitation agricole, nous ne saurions trop conseiller d'avoir recours aux feuillages des arbres. Le produit de ces sortes de prairies « en l'air » pourra affranchir l'agriculture de la triste nécessité de vendre à vil prix son bétail, source de fumier et source de produits. »

— *Physique.* M. Baudin s'est proposé de mesurer directement la variation du coefficient de dilatation du verre formant les tiges de thermomètre lorsque ces instruments ont été soumis à un long recuit qui déplace le zéro, mais le rend invariable lorsque l'instrument est porté à des températures inférieures à celles du recuit.

M. Trafts, expose M. Friedel, qui entretient l'Académie de cette question, avait attribué la variation de l'intervalle fondamental qui se produit en même temps à une diminution du coefficient de dilatation de l'enveloppe.

M. Baudin a constaté que la variation du coefficient de dilatation de la tige est correspondante et il l'a mesurée par deux procédés différents, qui ont donné des résultats concordants.

— *L'origine des phosphates de chaux.* L'origine des phosphates de chaux et des autres matières si précieuses pour l'agriculture reste encore aujourd'hui en bien des points obscure. Des recherches géologiques, entreprises avec son frère, sur la géologie de la vallée de l'Aude, ont amené M. Armand Gautier à découvrir dans la célèbre caverne de Minerve (vallée de la Cène, Hérault), un nouveau gisement de phosphate de chaux formé dans des conditions qui jettent un jour très éclatant sur l'origine de cette substance. Cette grotte est, à sa surface, un véritable ossuaire de squelettes d'*ursus speleus*, d'hyène, de *felis spelea*, etc... C'est dans ces galeries que M. A. Gautier a découvert, en 1882, une poussière farineuse que l'analyse lui révéla être un phosphate de chaux bibasique cristallisé, substance très rare, qui n'avait été signalée, jusque-là, que dans les guanos des îles des mers des Caraïbes. Cette découverte lui fit entreprendre des recherches nouvelles. Des puits furent forés dans le sol de la grotte; ces travaux permirent de constater qu'il existe dans cette caverne plus de cinquante mille tonnes de phosphate.

La terre de remplissage de la grotte, la terre superficielle, a été analysée; elle contient une moyenne de 17 à 18 pour 100 de phosphate de chaux, et chose tout à fait inattendue, on trouve à côté de ce phosphate assez répandu, on le sait, le phosphate d'alumine qui est extrêmement rare dans la nature. M. A. Gautier se propose, dans une prochaine séance, de montrer quelle est l'origine de ces phosphates.

Les ossements antédiluviens ont été aussi analysés. On trouve que, dans ces os, le phosphate de chaux est de 75 p. 100 et qu'à côté de lui on constate une quantité très sensible d'oxyde de zinc, corps qui a été certainement introduit durant la vie des animaux, c'est-à-dire résulte de leur alimentation.

Beaucoup de végétaux, le blé, l'orge, les haricots contiennent souvent du zinc quand ils poussent sur certains sols; or, depuis ces recherches, on a trouvé la calamine ou silicocarbonate de zinc dans cette région.

— *La falsification des beurres* M. Houzeau, directeur de la station agronomique de la Seine-Inférieure et correspondant de l'Académie, communique un long mémoire très technique sur les procédés destinés à reconnaître la falsification des beurres par la margarine et d'autres matières grasses. Les méthodes préconisées par M. Houzeau sont fondées sur la détermination des solubilités relatives des diverses graisses dans l'alcool.

Comité secret. — La séance s'est terminée par la discussion en comité secret des titres des candidats à la place de correspondant dans la section de mécanique.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES VOYAGES D'UNE TIGE

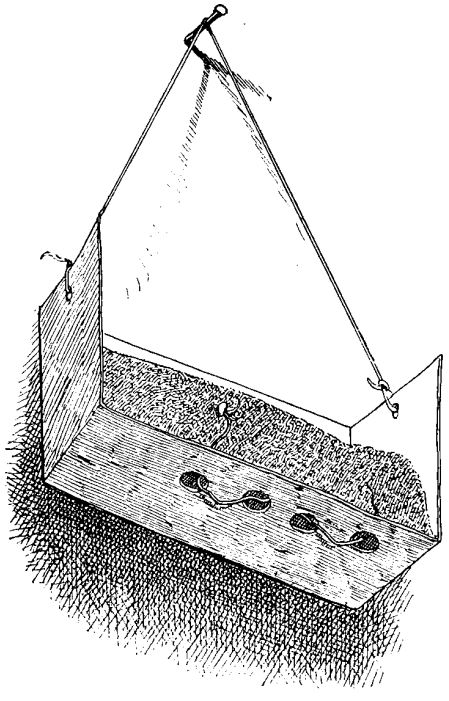
A LA RECHERCHE DE LA LUMIÈRE

On apprend en botanique que la tige principale des plantes se dirige toujours verticalement de bas en haut. C'est, du reste, ce qu'on peut vérifier rigoureusement sur la jeune tige qui sort d'une graine en germination dans une obscurité complète.

On appelle *géotropisme* l'action de la terre sur les organes des plantes, et comme la tige, sous cette action, prend une direction opposée à celle de la pesanteur, on dit que son géotropisme est négatif.

Mais si l'on fait intervenir la lumière, son influence sera généralement plus forte que l'action de la terre, et l'*héliotropisme* vaincra le géotropisme; en d'autres termes moins barbares, la tige, résistant à la direction que lui imprime la terre, se portera du côté de la lumière.

Tout le monde a remarqué qu'un arbre planté trop près d'un mur qui lui cache les rayons du soleil, incline fortement son sommet comme pour fuir le gêneur; que les plantes, placées dans un cabinet mal éclairé par un seul orifice, se dirigent vers lui.



VOYAGE D'UNE TIGE
A LA RECHERCHE DE LA LUMIÈRE.

Si cet orifice est très élevé au-dessus du sol sur lequel repose la plante, on verra celle-ci allonger outre mesure ses tiges minces étiolées et finir par arriver au jour. Il n'est pas rare de voir une pomme de terre, oubliée pendant l'été dans une cave humide, germer et faire grimper le long d'un mur, jusqu'à l'ouverture du soupirail, une tige qui, parfois, atteint 2 mètres.

L'action de la lumière sur certaines tiges est extrêmement remarquable; une tige de fève, élevée dans l'obscurité, puis mise en présence d'une source de lumière, s'incline vers elle au bout de seize heures; une tige de pois, après quatre heures, et, dans les mêmes conditions, la vesce cultivée n'exige qu'une heure.

La sensibilité de cette dernière plante est tellement considérable qu'elle peut remplacer avantageusement tous les photomètres. Qu'on en juge!

Si l'on prend deux lampes d'intensités peu inégales, et qu'au milieu de la distance qui les sépare on place une jeune tige de vesce, elle s'incline au bout de très peu de temps vers la plus éclatante.

Bien mieux, si on la place à égale distance de deux sources lumineuses *vérifiées égales* à l'aide d'un bon photomètre et par des expérimentateurs exercés, elle s'incline toujours vers l'une des deux, la plus éclairante sans aucun doute, mettant ainsi en faute la sensibilité de l'instrument qui a servi à comparer les intensités.

Cette action de la lumière va nous permettre de faire exécuter à la tige d'une plante quelques voyages à travers les trous d'un carton.

Pour faire l'expérience, on peut employer une herbe comme la luzerne, la jarosse, etc., qu'on sème à cet effet, ou bien un arbuste à branches assez souples comme un jeune rosier ou un jasmin.

Devant la plante on place une feuille de carton assez grande pour empêcher la lumière de lui parvenir. Ce carton est percé d'un trou de $0^m,04$ environ de diamètre.

On voit peu à peu la tige la plus rapprochée se diriger vers l'unique ouverture, la traverser pour venir s'étaler en pleine lumière et croître ensuite presque verticalement. Quand elle a atteint une certaine longueur, on retourne l'ensemble de façon que la plante soit en pleine lumière et le carton du côté de l'appartement.

La tige qui a traversé se trouve maintenant dans une obscurité relative. On perce alors un second trou à quelques centimètres au-dessus du premier et l'on voit la malheureuse tige se diriger vers la porte de salut qui lui est offerte, et la traverser aussi victorieusement que la première fois.

On pourra, du même coup, constater des changements dans la coloration de la tige suivant qu'elle se sera trouvée plus longtemps exposée à la lumière ou plongée dans l'obscurité pendant son voyage tourmenté. D'ailleurs les plantes ne se tournent pas seulement vers la lumière du jour : pendant la nuit on voit bon nombre d'entre elles tendre leurs tiges vers la boule d'argent qui éclaire le ciel et suivre ainsi la lune pendant sa course.

F. FAIDEAU

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE ONZIÈME VOLUME

ANNÉE 1893 — 1er SEMESTRE

Pages.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Comptes rendus des séances. 15, 31, 46, 62, 78, 95, 111, 127, 143, 158, 175, 190, 208, 222, 239, 254, 270, 286, 302, 319, 335, 366, 383, 399 415

ACCLIMATATION

B. Fournier. — Les cailles d'Égypte 7
L. Marin. — Les phoques savants 346
E. Dieudonné. — Huîtrières de la Caroline du Sud 369

AÉRONAUTIQUE

Maurice Mallet. — La préface de mon voyage en Europe 5
— Mon ascension de 36 heures 34
L. Beauval. — L'aéronef Battey 49
Maurice Mallet. — La première ascension de M. Guy de Maupassant 195, 209

AGRONOMIE

Les feuilles employées comme fourrages 211
E. Dieudonné. — La moissonneuse de coton 289
A. Larbalétrier. — Débris laissés dans la terre par les récoltes 406

ALIMENTATION

A. Larbalétrier. — La fabrication du beurre et la margarine 242, 258
Clarification de la bière et du cidre 334

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

François Lussac. — Les Apfourous 241
Louis Figuier — Le langage sifflé 275
Les poids d'or de l'Afrique 332
V.-F. Maisonneufve. — La race américaine du Sud 338

ARCHÉOLOGIE

M. Roussel. — Le plus antique herbier du monde 134
E. Lalanne. — Les diligences en 1779 402

ART MILITAIRE ET ART NAVAL

L. Beauval. — Un nouveau transatlantique 42
E. Dieudonné. — Grappin de sauvetage à fusée 65
— Mode de sondage des terrains sous-marins 81

Pages.

Louis Figuier. — Tempête et baril d'huile 199
— La navigation électrique 227
L. Beauval. — Le bateau sous-marin *Abatti* 314
B. Laveau. — Le phare de Chapman 337

ASTRONOMIE ET COSMOLOGIE

V.-F. Maisonneufve. — L'année chinoise 110, 126
Amédée Guillemin. — La vie dans les astres. 146, 174, 179 194
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'astronomie 59, 123, 187, 250, 314, 378

BIOGRAPHIE, NÉCROLOGIE ET MONUMENTS COMMÉMORATIFS

Georges Borel. — Le commandant Monteil 47
Louis Figuier. — Werner Siemens 95
L.-F. — M. C. de Varigny 159
Maurice Mallet. — L'aéronaute Lacaze 177
Les explorateurs à l'Hôtel de Ville 240
Louis Figuier. — Van Rysselberghe 255
— Le vice-amiral Pâris 267

BOTANIQUE

F. Faideau. — Récréations botaniques :
Coloration artificielle des fleurs 16
L'avenir dévoilé par une feuille de buis 64
Développement d'un oignon dans une carafe 104
Un feu d'artifice avec une écorce d'orange 119
Les vases à crocus 143
Gravure sur marbre par les racines d'un haricot 168
Floraison d'une jacinthe dans l'eau 192
Gravure électrique sur fleurs 208
Une culture dans du coton 247
Arrosage automatique des plantes par capillarité 272
La plante de la résurrection 304
La corbeille de sylvies 319
Bouturages faciles de plantes d'appartement 351
Bouquet printanier de fleurs des champs et des bois 383
Une plante curieuse de nos bois, l'oxalide petite oseille 391
Les voyages d'une tige à la recherche de la lumière 416
La pomme employée comme remède 83
Alexandre Rameau. — Oranges et orangers 106
M. Roussel. — La cardère à foulon 273
V.-F. Maisonneufve. — Le chêne-liège 298, 310

Pages.

CHIMIE

W. de Fonvielle. — L'explosion de la rue des Bons-Enfants 3
L. Beauval. — La fabrication du diamant 257
Fabrication du savon de toilette 354

ÉCONOMIE POLITIQUE ET DOMESTIQUE

Moyen de connaître la qualité d'une bonne ardoise 19
Fabrication des tonneaux en papier 54
G. Teymon. — Veilleuse horaire 80
E. Lalanne. — Chauffage rationnel 215
A. Larbalétrier. — La fabrication du beurre et la margarine 242, 258
Clarification de la bière et du cidre 334

EXPOSITIONS, ASSOCIATIONS, CONGRÈS ET CONFÉRENCES

Gustave Regelsperger. — Les collections du prince Henri d'Orléans 2
W. de Fonvielle. — Le centenaire de Christophe Colomb. 36
D. B. — Le jubilé de M. Pasteur 117
W. Monniot. — Le centenaire de Galilée 151
W. de Fonvielle. — L'exposition de physique 356

GÉNIE CIVIL

Georges Moynet. — La machinerie théâtrale :
L'Opéra de Paris : les cintres 53, 67, 85, 101, 115
Démolitions et écroulements 147, 163, 181
Gloires et apothéoses 292, 308, 326, 339, 355
Louis Figuier. — Nouveau projet d'une voie de communication sous-marine entre l'Angleterre et la France. 1, 18, 38
E. Lalanne. — La traction mécanique des tramways à Paris 50, 70
B. Laveau. — Un chasse-neige électrique 58
Georges Borel. — Le pont sur la Manche 87, 97, 120
B. Laveau. — Les grues hydrauliques 90
— Les bateaux sur chemin de fer 133
E. Dieudonné. — Une nouvelle échelle de sauvetage 161
V.-F. Maisonneufve. — Le chemin de fer du Transvaal. 170
L. Beauval. — Le funiculaire de Notre-Dame de la Garde. 197
Paul Perrin. — Le pont à arc parabolique sur le Tanaro, près d'Asti 202
Guy [illegible]. — L'hôtel des téléphones 211
E. D. — Moyen de sauvetage dans les puits 244
E. Dieudonné. — Le chemin de fer surélevé de Liverpool. 248
E. Lalanne. — Le port d'Anvers 259, 278
E. Dieudonné. — Le pont sur le Pécos 264
L. Beauval. — Le canal de Panama 280
E. D. — Un chemin de fer sur la glace 290
E. Lalanne. — Avertisseurs d'incendie 358
Alexandre Rameau. — Inauguration des eaux de l'Avre. 360, 375
Max de Ransouty. — Peinture à la machine 370
E. Dieudonné. — Chemin de fer transandin 408

GÉOGRAPHIE

Georges Borel. — Le haut Oubanghi 20
François Lussac. — Les marchés soudaniens 113
Georges Borel. — Les îles Comores et leurs habitants .. 321

Page

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

A. Larbalétrier. — Ce qu'il y a dans un morceau de houille 71, 82, 100
E. Lalanne. — Les mines de diamant du Cap 114
V.-F. Maisonneufve. — Le sol de la Suède 135

INDUSTRIE ET INVENTIONS

G. Teymon. — Les inventions nouvelles :
Le photogène, nouvelle pile au sulfate de cuivre 43
La règle de précision Roucole 107
Le ticker, transmetteur télégraphique 171
La givrine 235
La canne à lumière électrique 236
L'hémérographe 299
Les ballons de baudruche 373
Marc Le Roux. — La mosaïque 23
Alexandre Rameau. — Trompette magique 32
E. Yorel. — Télégraphes imprimeurs de nouvelles et de Bourse 183, 198
E. Dieudonné. — Fabrication de chaussures de caoutchouc 234
E. Yorel. — Porcelaine d'amiante 239
L. Beauval. — La chromolithographie 323
L. Marissiaux. — Un nouveau thermomètre 336
Alexandre Rameau. — Un cheval mécanique 400

JEUX ET SPORTS

L. Marin. — Le kangurou boxeur 111
— Les athlètes 129
Georges Brunel. — Le match Terront-Corre 290

NOUVELLES SCIENTIFIQUES ET FAITS DIVERS

La chaussure à talons élastiques 47
Une araignée monstre 47
L'astronomie en Russie 47
La pêche à la vapeur 63
Une nouvelle tire-lire 63
La photographie en couleur 63
Un projet de chemin de fer électrique 64
Les laines d'Australie 64
Les bains de lumière électrique 64
Le tonnerre en boule 79
Position des jambes et sociabilité 79
L'alimentation des serpents 143
L'or et l'argent 143
Espèces qui ne disparaîtront pas de sitôt de la terre ... 143
Poids que peut porter un chien 143
Le poids des plaques 143
Chauffage au pétrole 159
L'octopus électrique 159
Une nouvelle harpe éolienne 255
Influence de la lumière électrique sur le papier 255
Le match de 1,000 kilomètres 271
Un niveau d'eau à avertisseur électrique 271
Les maisons en verre 271
Le venin de la cobra-capello 271
L'origine de l'éclairage au gaz 271
Un champignon de parure 271
Influence de la lumière sur les œufs de poule 287
Paquebots gigantesques 287
Durcissement de l'aluminium 303

Pages.

Communications télégraphiques entre les trains en marche et les gares 303
Nouvel alliage blanc 312
Un nouveau bateau sous-marin 335
Une exposition brassicole 366
Un distributeur automatique de timbres-poste 367
Les cendres volcaniques 367
La danse des autruches 367
Champignons qui procurent l'ivresse 399

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

Expériences exécutées à la tour Eiffel 58
W. de Fonvielle. — L'observatoire de Meudon 83
E. Lalanne. — Deux grands hivers il y a cent ans 243
Léopold Beauval. — Le cyclone de Madagascar 353

PHOTOGRAPHIE

Frédéric Dillaye. — La chromophotographie 22
— — Construction des lampes au magnésium 39
— — Le développement à deux cuvettes. 51
— — Virage et fixage simultanés des photocopies 103
— — La glycine 118
— — Concentration de l'hydroquinone dans le bain de développement. 151
— — Cartes de visite 176
— — Durée de l'image latente 213
— — Les pellicules auto-tendues 246
— — Reconstitution des couleurs en photographie 274, 294
— — Construction d'un égouttoir 312
— — Les mouvements du cœur 343
— — Le sens des images pour projections 407
— — Les nouveautés photographiques. 10, 74, 138, 202, 266, 328, 394

PHYSIQUE

V.-F. Maisonneufve. — La grotte d'azur 66
Louis Figuier.— Les dégagements de grisou. 162, 191, 207
E. Dieudonné. — Expériences sur l'action de la pesanteur et de la force centrifuge combinées 184
Léopold Beauval. — Théâtre optique 223
W. de Fonvielle. — Le théodolite photographique 229
E. Dieudonné. — Expériences sur la persistance de la vision 287
— La pyrotechnie électrique à l'Exposition de Chicago 307, 327
W. Monniot. — Ballons-sondes pour les hautes régions atmosphériques 341
F. des Malis.— La science dans l'habillement. 363, 371, 387
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'électricité, 27, 91, 155, 219, 283, 347, 410
H. de Parville. — Optique (suite) 6, 55, 186

RECETTES UTILES

Fixation de l'encre de Chine 7
Papier imperméable 7
Un simple baromètre 7
Eau pour enlever les taches de graisse 23
Vernis français pour les bottines 39
Verre flexible 39
Papier pour les mouches 39

Pages.

Pour enlever la rouille 56
Préservateur de l'écorce des jeunes arbres 56
Savon à nettoyer le métal 71
Conservation des choux 71
Peintures lumineuses 71
Métal pour plaques d'adresse 119
Nettoyage des chapeaux de paille 130
Encre effacée 130
Nouvel alliage d'étain 151
Pour conserver longtemps la bière 151
Taches de graisse sur les habits 151
Gelée de pieds de veau 167
Vernis à l'asphalte pour le fer 167
Fruits à la gelée 167
Procédé pour le nettoyage des cuivres 183
Doublage des chaudières résistant aux acides 198
Composition pour rendre incombustible et imperméable. 198
Papier transparent 198
Eau hygiénique pour la bouche 214
Taches de bougie 214
Pour fumer les jambons 214
Rouleaux d'imprimerie 299
Pâte pour les mains gercées 311
Cordes métalliques 311
Œufs aux tomates 311
Rouille des objets nickelés 311
Nettoyage des meules en émeri 311
Les plantes chez soi 31
Nettoyage des collets d'habits 33
Lavage au blanc d'œuf 331
Vernis pour préserver le zinc d'altération 331
Blanchiment de la laine 331
Moyen d'augmenter la durée des sacs, des toiles et des filets. 343
Graisse consistante pour machines 343
Teinture acajou pour le bois 43
Nouveau liniment pour brûlures 343
Nettoyage de l'ivoire sculpté 343
Gomme arabique artificielle 359
Ciment pour porcelaine 359
Nettoyage d'une peau de daim salie par l'usage 376
Sucre candi anglais 376
Lotion pour le visage 76
Procédé pour renforcer le vinaigre 376
Pour nettoyer les gants de peau 394
Pétrole ininflammable 407
Émail blanc à froid 407

ROMANS SCIENTIFIQUES

Camille Debans. — Histoire d'un tremblement de terre. 13, 29, 44, 60, 77
Émile Gautier.— Le *Désiré*.— Première traversée d'un bateau sous-marin 93, 108, 125, 141, 157
Charles Epheyre.— Le Mirosaurus. 173, 189, 205, 221, 237, 253, 269, 285, 301, 317
Camille Debans.— L'île de feu. 333, 349, 365, 381, 397, 413

SCIENCES MATHÉMATIQUES

B. Depéage.— Numérations, poids et mesures en Cochinchine 167
Victor Baudot. — La mesure des longueurs 277
Léopold Beauval. — Transpositeur 351

SCIENCES MÉDICALES

L. Beauval. — Les traitements du choléra 26
Alexandre Rameau.— Les cures d'eau de Wœrishofen. 33

Pages.

E. Dieudonné. — Les sœurs soudées..... 56
E. Lalanne. — L'assainissement de la Seine..... 131
— Procédé d'extraction d'un corps étranger dans 136
L. Be[illegible] Rameau. — Le laboratoire de toxicologie... 138
Fabricati[illegible]e. — L'hôpital international..... 218
Guy Tomel. — La vaccine à Paris..... 245, 261
B. Depéage. — Les fours crématoires en Amérique.... 305
A. Larbalétrier. — Maladie des jeunes chiens... 378, 386

VARIÉTÉS

Bernard Laveau. — Le truc de miss Abbott..... 17
Conservation des feuilles d'automne..... 71
Léopold Beauval. — La pêche dans la baie Hamilton.. 145
Bernard Laveau.— Le nouveau « Royal ophtalmic hospital »..... 186
Léopold Beauval. — Armatures de statue..... 231
— Nos locomotives à l'Exposition de Chicago..... 392
Bernard Laveau. — Les chutes d'acrobates..... 401

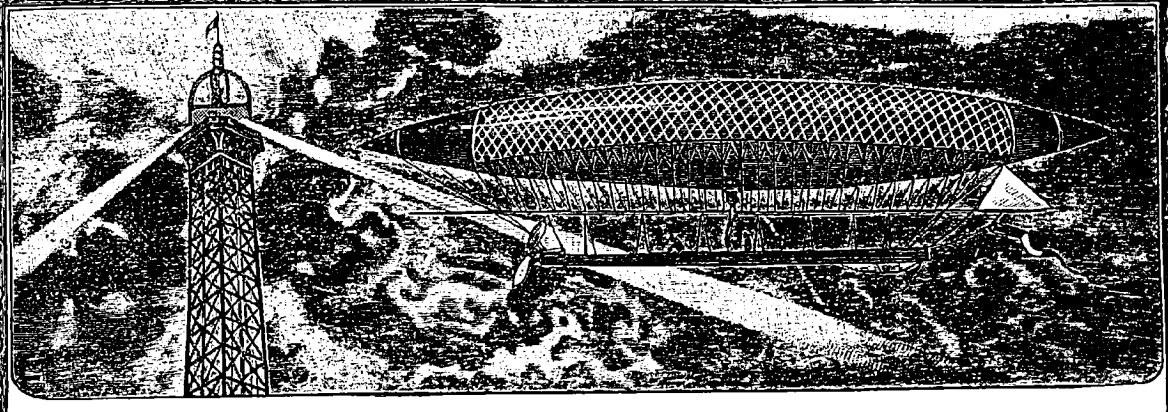
VIE PHYSIQUE DU GLOBE

[illegible] Fonvielle. — L'enregistrement des courants naturels..... 262
Henry de Varigny.— Éruptions volcaniques aux Havaï.
Gustave Regelsperger. — Les inondations de la Garonne.....
— Les tremblements de terre en 1892..... 362
E. Dieudonné. — Érosion récente de terrains..... 385
W. de Fonvielle. — Les syzygies et les deux tremblements de terre de Zante..... 389
V.-F. Maisonneufve.— Les inondations du Queensland. 403

ZOOLOGIE

M. Roussel. — Les pêches côtières..... 52, 68
— Un oiseau polaire..... 128
Gustave Regelsperger. — Les bézoards et les égagropiles..... 154
Henri Coupin. — Les animaux à projectiles..... 165
M. Roussel. — Le renne..... 193
— La chasse au canard sauvage..... 225
Louis Marin. — Les phoques savants..... 346
E. Dieudonné.— Huîtrières naturelles de la Caroline du Sud..... 369
Gustave Regelsperger. — Les reptiles auxiliaires de l'homme..... 370

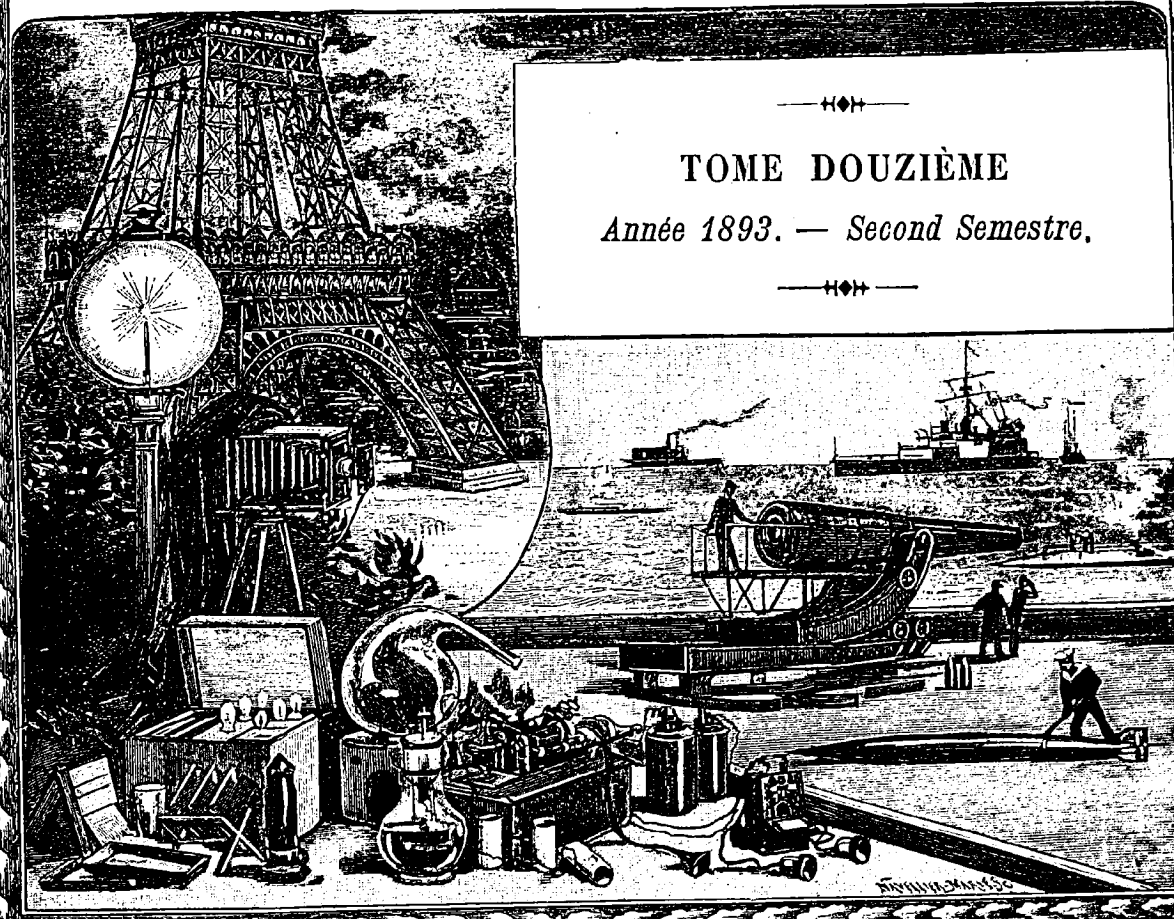
Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.



La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE

Publié sous la Direction de **Louis Figuier**



TOME DOUZIÈME

Année 1893. — Second Semestre.

BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE

CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ÉTRANGER (Union postale), 14 fr.

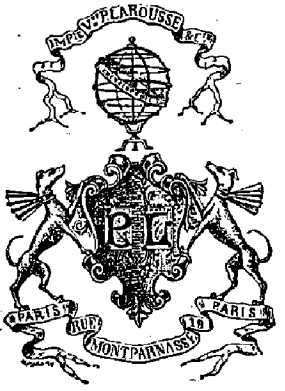
Les lettres et mandats doivent être adressés aux directeurs de la Librairie Illustrée.

LA

SCIENCE ILLUSTRÉE

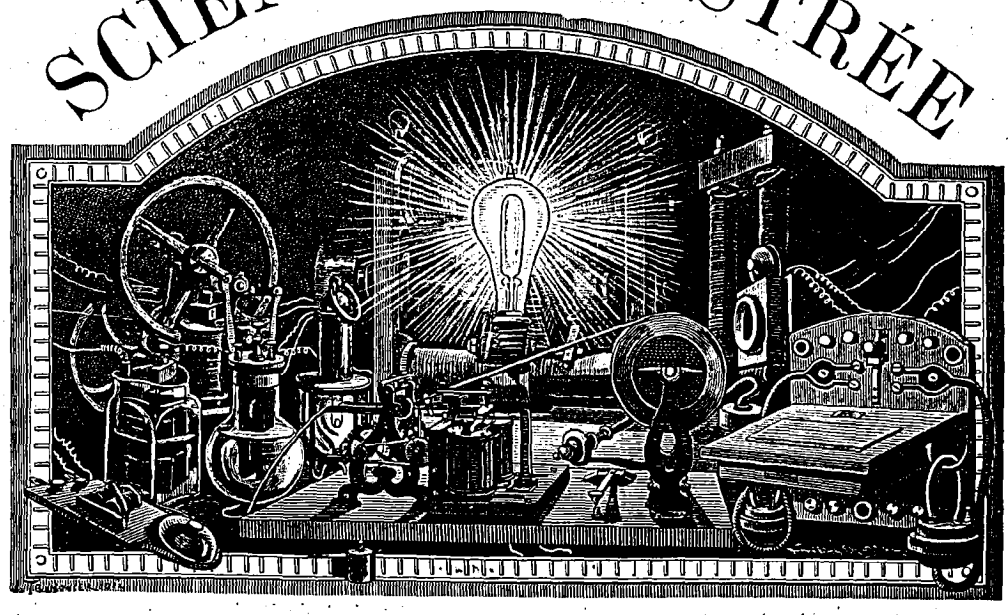
TOME DOUZIÈME

Année 1893. — Second Semestre


IMPS Vve P. LAROUSSE & Cie
P L
PARIS
RUE
MONTPARNASSE
19
PARIS

N° 287. — 27 Mai 1893.

LA SCIENCE ILLUSTRÉE



LA FRANCE INDUSTRIELLE

LES MANUFACTURES DE TABAC

TABACS A FUMER

Une visite méthodique d'une manufacture de tabac présente toujours un vif intérêt, assister à la succession des opérations par lesquelles passe la feuille détachée de la plante pour être transformée en produits divers livrés à la consommation sous des formes variées constitue une leçon de choses vraiment attachante. Nous avons pu suivre toutes les phases de ces transformations et sous l'impression encore fraîche de ces souvenirs, nous retraçons ici simplement mais fidèlement le tableau des multiples manipulations.

Nous n'entrerons pas dans les questions d'histoire et d'hygiène qui se rapportent à l'usage des tabacs. Pas davantage, nous ne développerons la composition chimique des feuilles. Ce sont là des considérations qui nous entraîneraient trop en dehors des limites du sujet à traiter.

Rappelons brièvement que le tabac est une plante annuelle, de la famille des solanées, qui produit toute une série de poisons narcotiques. On la rencontre dans toutes les parties du globe, mais c'est sous les tropiques qu'elle prospère le mieux. En France, la culture du tabac est autorisée dans vingt-deux départements; chaque année l'administration détermine le nombre d'hectares à cultiver l'année suivante, il est d'environ 15,000 à 20,000 hectares.

Les variétés de cette plante sont considérables. Ses caractères généraux consistent en racines fibreuses, tige cylindrique, rameuse, d'une hauteur qui varie de 0m,40 à plus de 2 mètres.

Les tabacs tirent leur désignation de leur lieu d'origine. Ils sont classés en trois groupes correspondant à leur mode d'utilisation :

1° Tabacs épais, gras, chargés en nicotine pour la fabrication des tabacs à priser et à mâcher.

2° Tabacs légers, aromatiques, destinés à être hachés et fumés.

3° Tabacs fins, bien combustibles, destinés à la confection des cigares.

Les procédés de récolte du tabac varient. Généralement, les feuilles sont séparées une à une de la tige. Elles sont soumises à une dessiccation sur place puis à la fermentation qui les colore, diminue la force des feuilles. Elles sont ensuite réunies en petites bottes appelées *manoques* qui sont emballées soit en balles, soit en caisses, soit en tonneaux ou *boucants*. Elles sont mises en œuvre un an ou deux après la récolte.

La consommation du tabac se fait sous trois formes : *a*, tabac à fumer; *b*, tabac à mâcher; *c*, tabac à priser. Nous passerons successivement en revue ces trois fabrications.

Les feuilles de tabac arrivent dans les manufactures à l'état de manoques. Les feuilles subissent, dans un premier atelier, une première manipulation qui consiste à les délier et à les éplucher, c'est l'*époulardage;* l'opération du *décabochage* qui lui succède a pour objet de les débarrasser de leur pédoncule ligneux au moyen d'une cisaille. Les déchets provenant des caboches entraient autrefois dans la composition du tabac à priser.

L'administration centrale, par des essais préalables, arrête la composition des mélanges de feuilles pour chaque produit vendu.

Dans l'atelier suivant a lieu le *mouillage*, dans des cuvettes remplies d'eau. Il a pour effet d'assouplir les feuilles afin qu'elles soient moins sujettes à se rompre. Les feuilles sont ensuite aspergées avec des jus de tabac concentrés et salés; le jus leur apporte des matières fermentescibles et le sel s'oppose à la fermentation putride. Pour que le mouillage atteigne toutes les surfaces des feuilles, l'opération se termine dans un grand cylindre horizontal, muni à l'intérieur de deux filets hélicoïdaux et reposant sur deux paires de galets. Ce grand tambour est mis en mouvement de rotation par une série de roues dentées. Les feuilles y sont introduites par une extrémité, agitées et mélangées, et retombent par l'autre bout. Un filet d'eau salée coule continuellement dans le tambour.

Du cylindre mouilleur, les feuilles sont élevées dans l'atelier de *capsage*. Après un séjour de vingt-quatre heures au dépôt, elles sont capsées, c'est-à-dire qu'elles sont allongées à la main, rangées une à une et bien parallèlement dans des sangles qui servent à les transporter dans l'atelier de *hachage*. Dans celui-ci est alignée une série de hachoirs à guillotine. Les couteaux se meuvent d'un mouvement vertical alternatif entre deux glissières. Les feuilles sont introduites, sur une épaisseur de 0m 12 à 0m 15, entre deux toiles sans fin et arrivent fortement comprimées sous le tranchant du couperet qui en abat une tranche de 0m 001 d'épaisseur.

L'avancement de la masse de tabac et des toiles est produit par une roue dentée à cliquet ayant quatre cent cinquante dents. Les couteaux s'émoussent rapidement; aussi faut-il les aiguiser et les changer fréquemment. Chaque machine hache 1,000 kilogr. en dix heures.

Pour détruire les germes de fermentation et, en même temps, opérer une dessication à peu près complète, le tabac haché est soumis à la *torréfaction* dans un tambour où règne une température de 100 degrés.

Le torréfacteur est un cylindre analogue à celui du mouillage, avec quatre hélices internes, placé dans un massif de maçonnerie au-dessus d'un feu de coke. Le tabac entre par une trémie dont le débit est réglé par un appareil spécial, est entraîné par l'hélice, parcourt le cylindre où il rencontre un courant d'air chaud et sort par l'autre extrémité quand le poids de tabac accumulé est suffisant pour faire jouer une trappe. Les gaz du foyer lèchent la périphérie du cylindre, se déversent dans un carneau qui les conduit à une grande cheminée.

Immédiatement après la torréfaction, le tabac encore chaud, passe dans un deuxième cylindre, analogue au précédent, mais non chauffé et traversé par un courant d'air frais appelé par un ventilateur.

Il en sort froid et très sec, et est mis en grande masse de maturation, sous forme de tas de 10,000 à 12,000 kilogr., pendant une quinzaine de jours. L'humidité normale du tabac à fumer dit *scarferlati* est de 20 pour 100.

Les scaferlatis autres que le caporal sont :

1° Les tabacs d'Orient, à 45 francs le kilogr

2° Les tabacs étrangers, à 16 — —

3° Le caporal supérieur, à 16 — —

4° Les scaferlatis à prix réduits qui comprennent les tabacs de cantine pour l'armée et les tabacs de zone, vendus sur la frontière à des prix de plus en plus bas dans le but de décourager la contrebande.

(à suivre.) ÉMILE DIEUDONNÉ.

MÉTÉOROLOGIE

LA SÉCHERESSE A PARIS

Les historiens de Paris nous apprennent que, de l'an 1206 du règne de Philippe-Auguste jusqu'à l'an 1765 du règne de Louis XV, on fit sortir soixante-quinze fois la châsse de sainte Geneviève dans les rues de Paris, pour implorer la protection de la patronne de Paris.

Chaque fois l'abbé de Sainte-Geneviève publiait un placard intitulé : *Ordre des cérémonies et prières qui sont observées avant la descente de la châsse de sainte Geneviève, en la descente et après la descente d'icelle.* Ce placard était vendu dans la foule par des crieurs et contenait un préambule, qu'il n'est pas sans intérêt de mettre sous les yeux de nos lecteurs.

« Sur l'avis et les plaintes que reçoivent MM. les prévost des marchands et les échevins de la ville de Paris, au sujet des misères et calamités publiques, comme sont : pestes, guerres, famines, inondations, maladie des rois, ou de ruine notable, ou de quelqu'autre nécessité urgente qui regarde la ville de Paris, ou le royaume en général, les susdits prévost des marchands et échevins s'adressent à la cour (ou parlement), lui font entendre les vœux et les misères du peuple, et requièrent que, pour subvenir et apaiser la colère de Dieu, la châsse de sainte Geneviève soit descendue (de l'abbaye) et mise en procession. La chose mise en délibération et agréée par la cour, messieurs de ville députent deux échevins pour en avertir messieurs les archevêques et abbé de Sainte-Geneviève; à quoi ayant consenti l'un et l'autre, intervient arrêt portant que processions seront faites dans toutes les églises et paroisses de Paris, en l'abbaye de Sainte-Geneviève, pendant neuf ou dix jours; après lesquelles se fera la descente et pro-

cession générale de la châsse de cette sainte en l'église Notre-Dame, en la manière accoutumée, où assistera la cour en robes rouges et toutes les autres cours souveraines, qui seront averties par le procureur général. »

La première descente de la châsse eut lieu en 1206, sous le règne de Philippe-Auguste, pour obtenir la fin d'une inondation. La châsse fut transportée dans l'île de la Cité en traversant le Petit Pont, et ramenée à l'abbaye. A peine la châsse avait-elle franchi le pont qu'il s'écroula, mais l'inondation diminua.

On fit honneur à la sainte de cette fin du fléau d'autant plus que l'écroulement s'était produit sans que personne perdît la vie.

Quelques écrivains hostiles à la sainte firent remarquer, au XVIIIe siècle, que la diminution de l'inondation s'expliquait d'une façon toute naturelle, puisque la violence de l'eau avait enlevé un obstacle qui l'empêchait de couler. Mais les circonstances qui accompagnèrent cette cérémonie contribuèrent beaucoup à faire des descentes de la châsse une habitude à laquelle on ne renonça qu'en 1765, parce que le dauphin, fils de Louis XV, mourut quatre jours seulement après la cérémonie où l'on avait imploré la sainte à son intention.

Sur ces soixante-quinze descentes, sept furent ordonnées pour obtenir la fin d'inondations, une vingtaine pour arrêter les pluies et six seulement pour les provoquer.

La première procession pour obtenir de la pluie eut lieu au XVe siècle, et la seconde eut lieu le 23 octobre 1548, à une époque où la peste se déclara à la Conciergerie, comme en 1893 le typhus au Dépôt. Le parlement prit des mesures analogues à celles qui ont été ordonnées de nos jours. Il fit évacuer le plus vite possible la prison, la fit nettoyer de fond en comble et ordonna que toutes les ordures qu'on en tirerait seraient mises dans un bateau et jetées dans la Seine, loin de la ville. Malgré cela, les ravages de la peste continuant à la Conciergerie, le parlement déclara qu'il tiendrait ses séances aux Augustins.

On demanda de la pluie sous Charles IX, le 23 juin 1567, et le 13 juin 1584, sous Henri III.

La chronique de l'abbaye de Sainte-Geneviève, qui se tait sur les résultats des autres processions, nous apprend que la pluie tomba en abondance immédiatement après que la châsse fut rentrée dans l'église de l'abbaye.

La cinquième procession sortit de l'abbaye le 5 août 1589, et la sixième en 1615, le 21 juin. Arago donne dans son *État thermométrique* du globe quelques détails, qui semblent prouver que les vœux des Parisiens ne furent point exaucés; tout fut ravagé dans les champs. La calamité s'étendit à l'Europe entière.

L'été suivant fut encore plus sec et l'on fit la vendange vers le 12 septembre; ni dans cette occasion, ni dans les autres analogues on ne s'adressa plus à la sainte pour avoir de l'eau.

L'idée d'agir sur le temps est tellement naturelle, et tellement enracinée, qu'elle n'a pas disparu avec l'habitude d'avoir recours à l'intercession de la patronne de Paris. Non seulement dans quelques provinces, comme en Savoie et dans le centre de la France, on a fait en 1893 des prières publiques; mais certains journaux ont remis en avant l'idée de provoquer la chute de la pluie par des explosions, comme le général Dyrenforth l'a inutilement tenté au Texas l'année dernière. Un colonel en retraite a également essayé de produire le même résultat avec un cerf-volant électrique en déchargeant les nuages de leur fluide ainsi que Franklin l'a fait avec un appareil analogue.

On voit facilement combien les forces que l'on met en jeu sont hors de proportion avec les effets que l'on veut produire. 1 mètre cube d'eau, répandu dans l'atmosphère à l'état de vapeur, est dissous dans près de 100,000 mètres cubes d'air. Combien de kilomètres cubes d'air faudrait-il troubler pour leur arracher une averse susceptible de donner au département de la Seine une couche de $0^m,001$, ce qui nécessiterait la chute de 579,000 mètres cubes d'eau.

Un académicien, dans la séance du 1er mai, a déclaré qu'il n'avait pas plu depuis cinquante-huit jours, c'est-à-dire depuis le 3 mars. « Vous vous trompez, s'est écrié un de ses confrères, il a plu hier. — Cette pluie ne compte pas, a répliqué l'académicien sans se troubler! »

Le savant se trompait, et se trompait gravement. Cette pluie comptait beaucoup. En effet lorsque la couche en contact avec la terre est très sèche et ne renferme, comme il arrivait alors, que 10 pour 100 de la quantité d'eau qu'elle peut absorber, elle absorbe la pluie avant qu'elle arrive à terre. C'est ainsi que bien des fois, dans mes ascensions, j'ai vu tomber des ondées qui s'arrêtaient en route. C'est un événement très digne d'être noté dans une période de sécheresse prolongée, il survient enfin une averse assez abondante pour mouiller réellement la surface du sol. On peut dire que le charme est rompu. Le régime a changé; cette pluie, qui pèse peu dans l'appareil destiné à mesurer la couche d'eau, a toute l'importance d'un symptôme, dont le météorologiste doit s'inspirer pour rédiger des avis en prévision du temps.

Huit jours après, cette longue sécheresse prenait fin, et le régime pluvieux s'installait. Comme M. Dehérain le faisait remarquer à ses collègues, la terre arable avait consommé assez d'humidité dans ses couches profondes, pour permettre aux plantes d'attendre l'arrivée de ces pluies bienfaisantes, que des nuées nombreuses ont amenées entre les premières ondes et les premières averses.

La fin de cette période inquiétante a coïncidé avec la débâcle des glaces qui, cette année, a été très tardive en Russie. Le vent sec, qui soufflait sans interruption de l'est, provenait de ce que tout le sol de l'Europe boréale était resté gelé. Nous aurions su tout cela beaucoup plus tôt, si l'entente franco-russe n'eût point été un mythe pour nos savants.

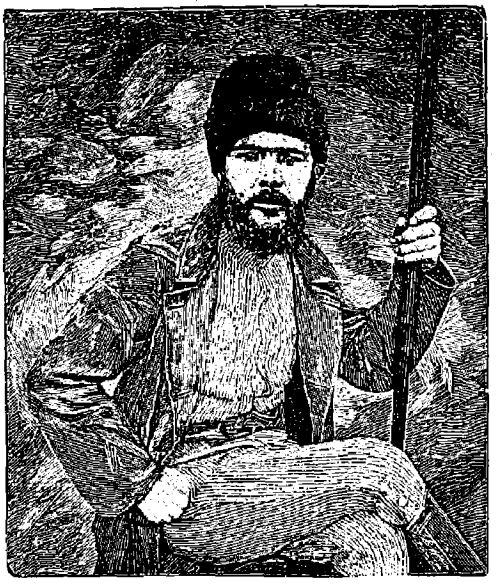
W. DE FONVIELLE.

LES GRANDS EXPLORATEURS

M. J. DE BRETTES

De retour d'une pénible expédition de dix-huit mois dans le Magdalena (République de Colombie) et prêt à repartir pour un nouveau voyage, M. de Brettes, bien qu'âgé de trente-trois ans seulement, compte déjà neuf années d'explorations dans le Sud-Amérique.

Ce jeune homme à l'abord ouvert et sympathique, au visage énergique, éclairé par des yeux bleus qui révèlent une grande ténacité, possède un rare tempérament d'explorateur.



M. J. de Brettes.

A l'âge où l'on est encore sur les bancs du collège, M. de Brettes avait déjà parcouru, pendant trois ans, les côtes de la Méditerranée et, à cette rude école de la navigation à voile qui fait les vrais marins, il se préparait à la dure existence d'explorateur dont les périls et le mystérieux inconnu avaient hanté ses rêves d'enfant.

Puis, engagé volontaire dans la cavalerie, nous le retrouvons faisant partie d'une des expéditions envoyées dans le Sud-Algérien à la recherche de la mission Flatters. Plus tard, il est adjoint au corps expéditionnaire de Tunisie et rend des services par sa connaissance très approfondie de la langue arabe.

Cavalier solide et bien entraîné, dur à la fatigue, s'accommodant à toutes les façons de vivre, et avec cela, esprit fertile en ressources, inaccessible au découragement, violent parfois, mais le plus souvent patient et très diplomate, aimant par-dessus tout les mathématiques, M. de Brettes appartient à la forte race de ces infatigables voyageurs qui ne trouvent pas dans notre vieille Europe un champ assez vaste et un air assez libre pour déployer leur activité et leur initiative.

De bonne heure le nouveau monde l'attira, et surtout l'Amérique du Sud avec ses fleuves gigantesques, ses jeunes républiques aux richesses peu exploitées et ses immenses territoires indiens, habités par des peuplades à peine connues.

Dans une première expédition (1884-1885), M. de Brettes tente la traversée des déserts du Chaco Austral, de Corrientès à Candelaria ; mais il est bientôt obligé de revenir sur ses pas, arrêté par un grand lac salé auquel il donne le nom de l'infortuné docteur Crevaux.

Chargé en 1886 d'une mission géographique par le ministère de l'Instruction publique, il entreprend de nouveau le tracé d'une route à travers le Chaco. Cette fois, malgré de nombreux déboires et au prix des plus dures fatigues, M. de Brettes réussit, grâce à son énergie et à son opiniâtreté. De Apa, sur la frontière du Brésil et du Paraguay, il atteint la frontière de la Bolivie, établissant, par une série d'observations astronomiques et le lever astronomique et le lever trigonométrique de sa route, une voie de communication, courte, directe et praticable entre le Paraguay et la Bolivie, ou pour mieux dire, la route commerciale entre l'Atlantique et le Pacifique, cherchée depuis trois siècles.

Cette pénible exploration dans le Chaco boréal, qui avait failli coûter la vie à M. de Brettes, l'obligea à venir prendre en France un repos bien mérité. Mais en 1889 il repartait pour l'Amérique — pour la Colombie cette fois — et faisait l'ascension de la sierra Névada de Santa-Martha (5,887 mètres), massif montagneux isolé de la chaîne des Andes. Chargé d'une mission économique et commerciale par le ministère du Commerce (arrêté du 9 janvier 1892), l'infatigable voyageur était bientôt nommé par le gouverneur du Magdalena chef de l'exploration géographique de ce vaste département, avec mission d'en dresser la carte et de recueillir des documents ethnographiques et historiques pour les expositions de Bogota, de Madrid et de Chicago.

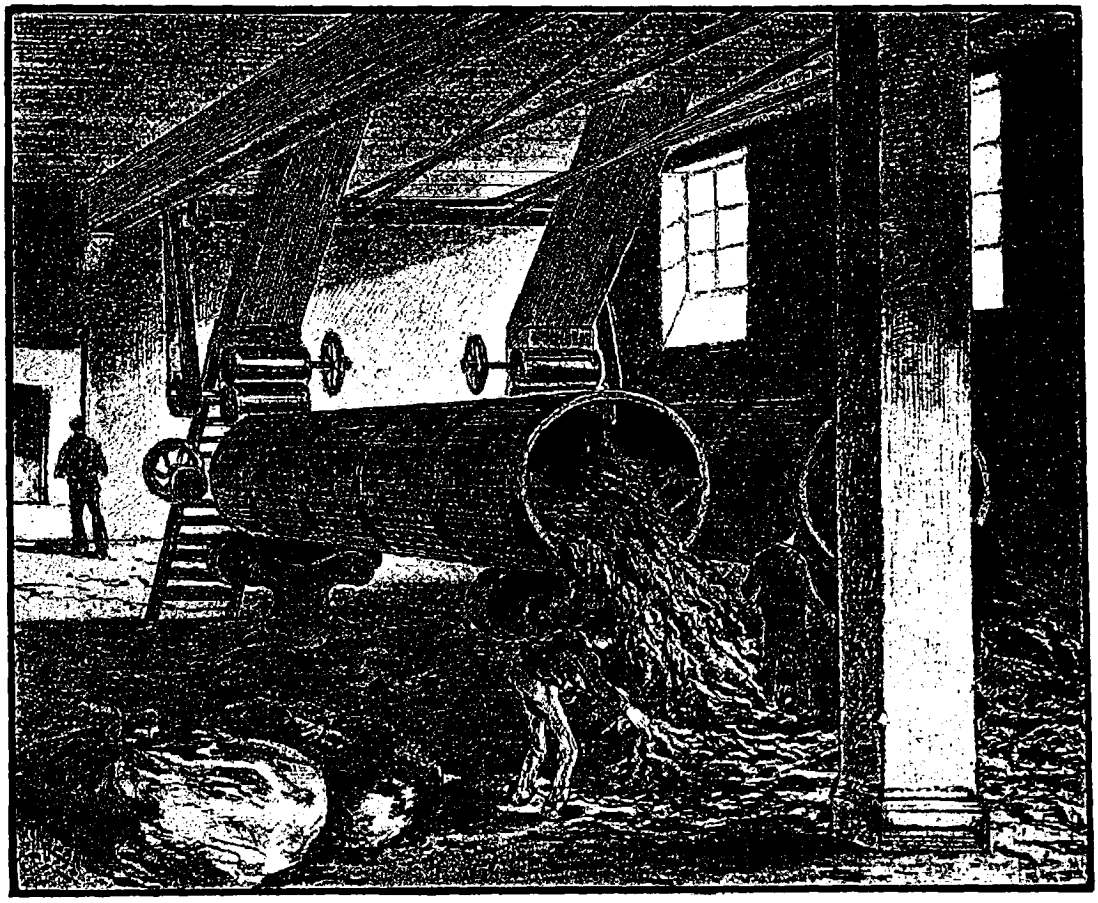
Pour accomplir cette double mission, notre compatriote partit de Rio-Hacha le 11 avril 1892 et dans un itinéraire de plus de 2,000 kilomètres, dont 1,110 à cheval, fixé par quatre-vingt-deux observations astronomiques et trigonométriques, il visita le nord, le centre et le sud du Magdalena en traversant les territoires civilisés et les régions habitées par les Indiens Goagires, Motilones et Arhuaques.

D'après le procès-verbal dressé par M. Ramon Gœnaga, gouverneur du Magdalena, le 26 septembre 1892, au retour de M. de Brettes, le vaillant explorateur, « ayant eu à franchir un contrefort de la sierra Névada, à 5,210 mètres au-dessus du niveau de la mer, région dans laquelle aucun civilisé, pas même les conquérants, n'avait pénétré avant lui, y a découvert cinq lacs, trente-sept cours d'eau et huit centres de populations indigènes arhuaques ».

Il est juste de constater que c'est grâce au bienveillant appui du gouvernement colombien et à l'intérêt éclairé que chaque citoyen de la République

colombienne porte au progrès et à la mise en valeur de son pays que M. de Brettes a pu triompher des obstacles d'une exploration difficile et révéler les ressources immenses de ce magnifique pays — à la fois un Eden et un Eldorado. C'est malheureusement cet appui, pourtant si utile, qui manque trop souvent aux voyageurs qui, au péril de leur vie, vont explorer des contrées qu'ils espèrent gagner à la civilisation.

M. DE BASSILAN.



LES MANUFACTURES DE TABAC. — Les cylindres mouilleurs.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES TREMBLEMENTS DE TERRE
DE L'ILE DE ZANTE

L'île de Zante, la *fleur du Levant*, comme on l'a appelée, vient d'être éprouvée au mois de février et au mois d'avril de cette année par de violents tremblements de terre. Les secousses ont commencé le 31 janvier, à 5 heures 50 minutes du matin et se sont succédé pendant plusieurs jours à intervalles inégaux avec des mugissements souterrains. On a compté jusqu'à quatre-vingt-cinq secousses en vingt-quatre heures. Beaucoup de maisons ont été lézardées et quelques-unes se sont écroulées. Des secousses ont été aussi ressenties dans le Péloponèse. Le phénomène s'est renouvelé au mois d'avril. Le 17 et jours suivants, les secousses qui se sont produites ont renversé de nombreuses maisons; il y a eu des morts et des blessés.

Ces cataclysmes, qui causent toujours des désastres considérables et jettent chaque fois parmi les populations une effroyable panique, sont malheureusement très fréquents dans presque toute la Grèce, sauf peut-être dans l'Attique; l'île de Zante y est particulièrement exposée (1).

Au point de vue géologique, l'île de Zante est en grande partie constituée par des calcaires. Les plus anciens appartiennent aux formations crétacées, et renferment des hippurites en grand nombre. Les calcaires des régions plus élevées sont dus aux dépôts éocènes. Le pliocène y est aussi représenté, notamment au Skopos, l'un des points les plus hauts de l'île. Mais, quoique les terrains sédimentaires do-

(1) Voir la *Science illustrée*. t. X, p. 389.

minent dans l'île de Zante, néanmoins on y rencontre des substances qui révèlent une action volcanique et se rattachent par leur origine aux phénomènes d'activité interne du globe. Nous voulons parler des sources de bitume qui jaillissent à la pointe sud-est de l'île, près de Keri. Elles étaient exploitées déjà du temps d'Hérodote et elles fournissent toujours annuellement une récolte assez abondante. En outre, des sources d'huile descendent en certains points vers la mer, et près du cap Skinari, au nord de l'île, des courants de matières grasses viennent constamment couvrir les eaux.

On a remarqué qu'il existe une relation entre ces productions de bitume et les phénomènes sismiques de l'île de Zante. Les secousses sont généralement plus fortes dans le sud et vont en s'affaiblissant vers le nord. Le foyer des tremblements de terre paraît être au sud, du côté des sources de bitume. Anciennement, cette substance était régulièrement extraite par ordre du gouvernement vénitien. On a pu constater que les tremblements de terre ont été plus fréquents depuis que cette exploitation a été abandonnée. C'est ainsi que, depuis 1791, ils sont survenus à des périodes à peu près égales. A partir de 1842, époque à laquelle on a recommencé à extraire du bitume, les secousses semblent au contraire avoir été moins nombreuses.

Les anciens tremblements de terre de l'île de Zante ont principalement été étudiés par MM. Barbiani. M. B.-A. Barbiani a recherché tous les tremblements de terre de l'île de Zante remontant à une époque antérieure aux premières années de ce siècle. M. D.-G. Barbiani a publié le résultat de ses observations personnelles de 1825 à 1863. Ces études nous fournissent des renseignements d'un grand intérêt sur l'histoire des tremblements de terre de Zante.

Le plus ancien tremblement de terre signalé avec certitude, dans l'île de Zante, date de 1469; il a été décrit par Frantzis, historien byzantin. Un autre, du 16 avril 1514, est rapporté dans une chronique grecque. Le 7 juillet 1554, un tremblement de terre causa d'immenses dégâts et mit en ruines une grande partie de la forteresse de Zante et de la ville. De nouveaux tremblements de terre eurent lieu en 1622, 1633, 1636, 1638. Les murs de Zante furent encore détruits en partie par le tremblement de terre de 1664. Des perturbations ont été également signalées pour les années 1676, 1710, 1723. En 1729, un fort tremblement de terre est à noter; il y en eut encore en 1742, 1752, 1766. En 1767, des petites secousses se produisirent pendant un mois presque chaque jour, et furent suivies d'un fort ébranlement. Les années 1783, 1785, 1787, 1788, ont eu également leurs perturbations.

Il est évident qu'il y eut un nombre bien plus considérable de secousses pendant toute cette période, car les documents de l'époque n'ont pu conserver traces de toutes, et beaucoup de tremblements de terre signalés dans les îles voisines ou sur le continent, ont dû se faire sentir à Zante.

Le 2 novembre 1791, eut lieu le tremblement de terre dit de la Saint-Jacques; toutes les habitations de l'est de la ville, ainsi que la forteresse, furent bouleversées de fond en comble. En 1804, les secousses furent nombreuses. Dans l'été de 1811, le mouvement sismique fut très prolongé, car les secousses furent ressenties pendant trente jours. Le 29 décembre 1820, le tremblement de terre, dit de la Saint-Denis, renversa entièrement soixante-dix-neuf maisons et en démolit huit cent sept.

Pour la période qui s'étend de mai 1825 à la fin de 1863, M. D.-G. Barbiani a noté mille six cent soixante-trois secousses dans l'île de Zante. L'année où il s'en est produit le plus est 1840, pendant laquelle il y en a eu trois cent vingt. Cette année-là, on a entendu, à la fin d'octobre, près des sources de bitume de Keri, des retentissements mats comme des coups de canon tirés au loin; le puits parut en ébullition et le bitume s'éleva au niveau du sol. Ce fut l'un des plus grands cataclysmes de ce genre qui aient eu lieu dans l'île. Dans la ville, il y eut trente-six maisons détruites et cinq cent quarante-cinq endommagées; dans la campagne, mille deux cent soixante-seize détruites et mille quatre cent quarante-cinq endommagées.

L'année qui vient après 1840 pour le nombre des secousses est 1833; il y en eut deux cent trois. Viennent ensuite 1841 avec cent vingt-six secousses, 1834 avec soixante-cinq, 1842 avec soixante-quatre. Beaucoup d'années n'en présentent qu'une quarantaine. Les années qui en ont eu le moins sont 1838 et 1861, pour lesquelles on n'en compte que onze. Mais ce qui est à remarquer, c'est qu'il y en a eu chaque année sans interruption de 1825 à 1863. Durant toute cette période, on a noté six cent douze secousses pendant les mois d'automne, trois cent quatre-vingt-seize au printemps, trois cent soixante-trois en été et deux cent quatre-vingt-douze en hiver. C'est au mois de novembre qu'il y a eu le plus de secousses, au mois de janvier qu'il y en a eu le moins.

GUSTAVE REGELSPERGER.

RECETTES UTILES

GALVANOPLASTIE. — Un chimiste français, M. Capelle, recommande les solutions suivantes pour recouvrir des métaux avec du fer et du nickel :

Solution n° 1, pour le fer. Prendre parties égales de sulfate de fer pur et de sulfate de fer et d'ammoniaque auxquels on ajoute 1 pour 1,000 de sulfate de magnésie. La solution doit avoir une densité de 18° à 20° Baumé.

Solution n° 2, pour nickel. A une solution de sulfate de nickel et d'ammoniaque, ajoutez 2 pour 1,000 de sulfate de magnésie et d'acide borique, puis neutralisez la solution avec du carbonate de magnésie. Le bain doit avoir une densité de 8° à 10° Baumé.

SIROP DE RHUBARBE. — Préparez d'abord la rhubarbe comme pour la cuire en compote, puis échaudez-la. Au bout de une heure ou deux égouttez-la. Laissez reposer cette eau et décantez-la. Pour 1 litre, mettez 1 1/2 kilog. de sucre et un peu d'intérieur de citron et cuisez jusqu'à épaisseur convenable.

Vous aurez ainsi un sirop sain et rafraîchissant.

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

LE TRANSFORMISME

Au début de la photographie, les matières impressionnables employées n'offraient qu'une sensibilité assez restreinte qui ne permettaient point de faire usage purement et simplement du phénomène de la formation des images dans la chambre noire. Il fallut recourir au procédé de Léonard de Vinci, improprement attribué à Porta, et se servir de lentilles convergentes pour réaliser une intensité de lumière suffisante à une impression bonne et relativement rapide. Le progrès aidant, les matières impressionnables ont acquis une sensibilité très grande. Pour obtenir des images pendant une durée de pose encore inférieure à celle qu'exigeait le procédé Daguerre, plus n'est besoin du secours des lentilles. Aussi la photographie *sans objectif* est-elle venue au monde avec chances de vie. Au point de vue artistique, elle présente des qualités de premier ordre que l'agrandissement seul peut nous donner aussi bien. Pour moi, ceci vaut mieux que cela, et l'on se trouvera beaucoup sûrement en ceci qu'en cela. Ce n'est point l'heure d'en disputer. Qu'il nous suffise de constater, en passant, que la photographie sans objectif n'est pas un leurre et que de l'autre côté de la Manche les photographes dits *modernistes*, je ne sais pas trop pourquoi, se sont, eux surtout, emparés de cette nouvelle méthode pour atteindre à l'art.

Pour l'instant, je ne m'attacherai qu'à une curieuse variante de la photographie sans objectif imaginée par M. Louis Ducos du Hauron.

Le 1er mars 1889, cet habile praticien communiquait dans les termes suivants à la Société française de photographie cette invention, définie par lui : *Le Transformisme en photographie par le pouvoir de deux fentes.*

« L'art du *Transformisme en photographie*, tel que je l'ai imaginé, repose sur une loi d'optique qui n'a été enseignée, du moins à ma connaissance, par aucun physicien. Voici comment je crois pouvoir définir cette loi, après l'avoir évoquée par la réflexion, puis démontrée expérimentalement :

« *Lorsque, dans un local abrité contre les clartés du dehors, un filet de lumière s'introduit, non point par l'orifice qui serait percé dans un volet, mais par l'intersection de deux fentes, différemment dirigées, pratiquées dans deux écrans successifs plus ou moins espacés entre eux, il se produit, sur la surface où s'épanouit ce filet de lumière, une image caractérisée par le changement des proportions relatives des choses représentées.* »

« Le simple raisonnement indique en effet que, à la différence d'une représentation exactement symétrique du modèle, telle qu'elle résulterait du passage de tous les rayons qui émanent de ce modèle par un orifice unique, cette représentation, si elle s'opère à l'aide des deux fentes entre-croisées à distance dont il s'agit, est due à des rayons qui émergent d'une multitude de points d'intersection : suivant que ces points d'intersection seront distribués d'une manière ou d'une autre, les formes des objets représentés se modifieront à l'infini.

« Ainsi, par exemple, si la première des deux fentes qui livrent successivement passage à la lumière est une fente verticale, et si la seconde fente, c'est-à-dire celle qui est la plus voisine de l'image, est horizontale, l'image, comparée au modèle, sera amplifiée dans le sens de la largeur. Cette modification provient de ce que, des deux éléments ou traînées de rayons qui concourent à la formation de l'image, l'élément horizontal, s'introduisant par la fente verticale, qui est la plus éloignée de cette image, s'y épanouit avec des dimensions proportionnelles à son éloignement, tandis que l'élément vertical, s'introduisant par la fente horizontale, se projette avec des dimensions réduites.

« De même, si l'une des deux fentes, au lieu d'être rectiligne, décrit une ligne courbe, l'image, suivant que cette fente est verticale ou horizontale, offrira dans le sens latéral ou dans le sens vertical une ondulation correspondante.

« Par ce seul exposé, on pressent déjà le curieux parti que la photographie est appelée à retirer d'une chambre, ou boîte, agencée comme il vient d'être dit : un assortiment de cinq ou six cloisons ou écrans percés de fentes, les unes rectilignes, les autres courbes, ou ondulées, ou affectant la forme d'un crochet, d'une faucille, d'une accolade, etc., suffira déjà pour obtenir un nombre incalculable de transformations, soit sérieuses et scientifiques, soit plaisantes et caricaturales, d'un même sujet.

« Pour un appréciateur superficiel, ce mode de photographie peut sembler se réduire à un divertissement excentrique consistant à exécuter, avec le soleil pour collaborateur et pour complice, la *charge* des individus (photocaricatures). A supposer que telle fût l'unique destination de ce nouveau venu parmi les arts récréatifs, elle ne laisserait pas, à mon avis, d'avoir son prix, et ce nouvel art surgirait fort à propos pour égayer la fin morose du XIXe siècle. Les albums qu'il tient en réserve feront apparaître, sous des aspects absolument imprévus, nombre de victimes qui, loin de s'en offenser, seront les premières à rire de l'état où elles se verront. Chose digne de remarque, si outrés que soient les bouleversements infligés au visage humain par le jeu des deux fentes de la boîte transformiste, la ressemblance se maintient avec opiniâtreté; les muscles ou les méplats ont beau s'exagérer ou s'amoindrir, ils ne peuvent se soustraire à un je ne sais quoi qui constitue quand même, dans cette perturbation scientifiquement accomplie, leur incommutable individualité.

« Toutefois il faut voir, je crois, les choses de plus haut et reconnaître que la loi d'optique ci-dessus définie se prête à de bien plus larges applications. De même qu'elle ridiculise et enlaidit le modèle, de même, si on l'en requiert, elle le corrige et l'embellit. Ainsi s'agit-il d'une photographie ou bien encore d'une composition d'artistes peu conforme

aux règles de l'esthétique et, par exemple, d'une figure dont l'ovale serait trop raccourci, un écart convenablement calculé des deux fentes rétablira l'harmonie des proportions, donnera à la copie la grâce et la noblesse qui manquaient à l'œuvre primitive.

« Utilisée pour le service de la physiologie et de l'anatomie, la *chambre phototransformiste* mettra en évidence, par une succession de types interlopes, la gradation qui existe entre des êtres séparés par de grandes distances dans l'échelle de la création. Elle rendra palpables des similitudes de conformation que, sans le secours de cet instrument, l'œil le plus exercé aurait peine à discerner.

« Dans le domaine de l'architecture et de l'ornementation elle fera éclore des formes et des styles auxquels personne n'a jamais songé. En géométrie, elle substituera une figure à une autre, par exemple l'ellipse au cercle, et résoudra graphiquement plus d'un problème. En typographie, elle traduira les clichés les plus vulgaires, les plus démodés, en agencements de lettres curieusement irradiées et faisant une fête pour les yeux. Il n'est pas jusqu'aux paysages, aux villes et aux monuments qu'elle n'ait le pouvoir de transfigurer en visions d'un autre monde.

« Que si maintenant l'on suppose l'intervention de la *Stéréoscopie* dans la production des photographies dont il s'agit, les effets obtenus atteindront une puissance sans limites; car les exagérations les plus audacieuses, les figures les plus paradoxales, les monstres les plus invraisemblables procureront la sensation de la réalité; l'œil en fera le tour, ils seront palpables, leur authenticité s'imposera irrésistible (1). »

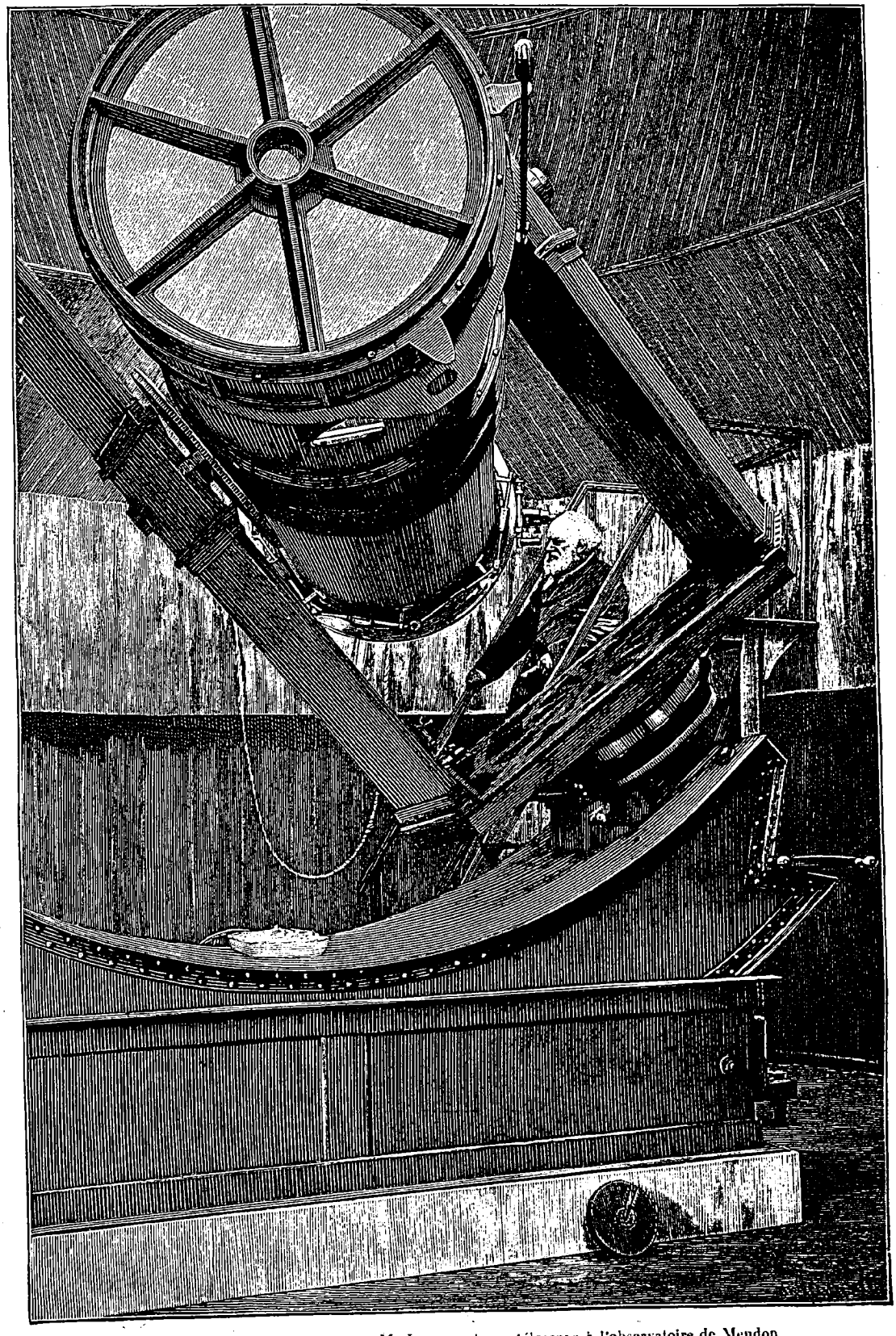


FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES.
Le Transformisme (phototypes de M. Louis Ducos du Hauron.

Réduite à ses éléments essentiels, la construction de l'*appareil transformiste* est d'une assez grande simplicité. Les deux cloisons ou écrans percés de fentes s'installent, au moyen de rainures, dans la partie mitoyenne d'une boîte peinte en noir intérieurement, de forme rectangulaire et allongée, garnie d'un couvercle et ouverte à l'une de ses extrémités. Les rainures, au nombre de cinq ou six, permettent de varier l'intervalle des deux cloisons : l'une des fentes est mise, par exemple, dans une position plus ou moins verticale, l'autre dans une position plus ou moins horizontale; il en résulte un entre-croisement à distance. En face de l'extrémité ouverte de la boîte se place l'objet, vivant ou inanimé, qu'il s'agit de reproduire. A l'extrémité opposée s'adapte, par une rainure, la plaque sensible (ou bien le châssis ou le cadre réducteur portant, suivant la nature du travail, soit la plaque sensible, soit le papier ou la pellicule également sensibles).

(à suivre.) FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Le texte de cette communication est simplement analysé au procès-verbal de la séance.



NOS SAVANTS CHEZ EUX. — M. Janssen et son télescope à l'observatoire de Meudon.

NOS SAVANTS CHEZ EUX

M. JANSSEN

La *Science Illustrée* inaugure aujourd'hui une série d'études biographiques sur les savants illustres, nos contemporains. Elle se propose, en empruntant le secours de la photographie et de la gravure, de représenter dans leur cabinet de travail, dans leur laboratoire de physique ou de chimie, dans leur observatoire astronomique ou météorologique, dans leur amphithéâtre d'expérimentation physiologique ou médicale, les notabilités de la science française le plus en vue de notre temps, de faire connaître les particularités intéressantes de leur vie scientifique ou privée, et les découvertes qui recommandent leur nom à la reconnaissance publique.

Nous ouvrons cette série par M. Janssen, comme l'une des illustres personnalités de l'Académie des sciences de Paris.

Toutefois, en essayant de peindre *M. Janssen chez lui*, nous ne nous dissimulons pas que nous nous heurtons tout de suite à une difficulté de fond. La résidence n'est pas, en effet, ce qui caractérise le savant dont nous allons nous occuper. Comme on le disait de beaucoup d'évêques du temps de Louis XIV, la présence au diocèse n'est point son apanage. Ce qui le caractérise, au contraire, c'est son humeur voyageuse ; c'est son désir de se trouver dans tous les lieux du globe qui doivent être le théâtre de phénomènes physiques, astronomiques ou météorologiques nouveaux. M. Janssen n'a pas assisté à moins de six éclipses totales de Soleil, et pour les observer dans les lieux favorables, il a sillonné la terre et les mers. Il a été le grand commis voyageur de la science. Aucune expédition scientifique importante, relative à l'astronomie ou à la physique du globe, ne l'a trouvé indifférent, et il faut remarquer, d'ailleurs, que c'est dans chacun de ses voyages lointains qu'il a réalisé ses principales découvertes, celles qui ont marqué un progrès de l'astronomie, l'invention ou le perfectionnement d'un instrument de physique, ou la révélation de quelques particularités nouvelles sur la constitution du Soleil et des planètes.

Heureusement qu'après tant de pérégrinations brillantes à travers les deux mondes M. Janssen a fini par se fixer. L'observatoire qui a été construit à Meudon, il y a quelques années, le retient près de nous ; de sorte que pour parler de *M. Janssen chez lui*, nous n'avons qu'à aller le trouver à Meudon, dans son observatoire, qui est le véritable *chez soi* d'un astronome.

M. Jules-Pierre-César Janssen appartient (nous le croyons, sans en être sûr) à une famille hollandaise d'origine, mais depuis longtemps fixée en France. C'est à Paris qu'il naquit, le 24 février 1824. Il a donc aujourd'hui 69 ans, et à voir son œil vif, son activité physique, son ardeur au travail, qui ne s'est jamais interrompue, on ne lui attribuerait pas cet âge. Sa physionomie austère et méditative donne bien l'idée d'un homme qui a concentré sa pensée sur les questions les plus élevées de la philosophie naturelle.

Destiné par ses parents à la carrière des arts, il prit, pendant quelque temps, des leçons de peinture, tout en suivant les cours du lycée, comme externe. Mais un penchant irrésistible l'entraînait vers l'étude des mathématiques, et il abandonna bientôt ses pinceaux, pour suivre les cours de la Faculté des sciences.

Reçu licencié ès sciences mathématiques, en 1852, il fut nommé, dès l'année suivante, professeur de sciences au lycée Charlemagne. Il prit alors successivement les grades de licencié ès sciences physiques (1853) et de docteur ès sciences mathématiques (1860).

Sa thèse pour le doctorat ès sciences mathématiques est restée célèbre. C'est là qu'il démontra la curieuse propriété des milieux de l'œil d'absorber la chaleur rayonnante obscure qui pourrait blesser la rétine et de ne laisser parvenir jusqu'à cette membrane, que la portion des rayons lumineux nécessaire à la vision. Cette découverte, qui attira sur le jeune physicien l'attention des savants, le conduisit à combiner avec le Dr Follin, un ophtalmoscope perfectionné. C'est à cette époque, en effet, que l'ophtalmoscope était introduit en France.

Le jeune professeur était déjà animé pour l'astronomie d'un zèle qui ne devait que s'accroître avec le temps. Il avait construit, malgré le peu de ressources dont il disposait, une lunette astronomique, avec laquelle il se livrait, soit chez lui, soit au lycée Charlemagne, à l'observation du ciel.

Cette sorte de vocation le fit remarquer des physiciens et astronomes de l'Académie des sciences : des Regnault, des Pouillet, des Biot, des Bouvard, des Le Verrier ; et l'Académie ayant décidé, pour fixer un point fondamental de la théorie du magnétisme terrestre, d'envoyer au Pérou un jeune physicien, capable de déterminer, avec toute la rigueur mathématique la ligne de l'équateur magnétique de notre globe, cette mission délicate lui fut confiée. Mais il fut arrêté dans ses travaux sur le terrain par une grave maladie contractée au milieu des forêts vierges de la République de l'Équateur.

On sait qu'une découverte fondamentale pour la physique et l'astronomie vit le jour, en 1861, grâce aux admirables travaux de Kirchkoff et Bunsen : nous voulons parler de la *spectroscopie*, ou examen des raies obscures du spectre, provenant de la décomposition par le prisme de la flamme des corps brillants, qui émettent leur lumière soit sur la terre, soit dans le ciel. Le *spectroscope* s'annonçait comme devant produire une révolution dans l'astronomie physique et dans la chimie, et l'avenir n'a fait que confirmer cette prévision. C'est, en effet, grâce au *spectroscope* qu'a été réalisé ce prodige de nous faire connaître la composition chimique du soleil, des étoiles, des planètes, de leurs satellites et même des comètes.

Le spectroscope était à peine annoncé que l'Académie des sciences de Paris voulut que les raies telluriques du spectre solaire fussent étudiées sous un ciel favorable, et l'on dépêcha en Italie M. Janssen,

qui se livra à ce genre d'études, alors tout nouveau, en 1861, en 1862 et 1864. L'admirable découverte de Kirchkoff et Bunsen fut ainsi confirmée, et des faits de la plus haute importance demeurèrent acquis à l'astronomie.

Les différentes remarques qu'il avait faites dans le cours de ses études conduisirent M. Janssen à craindre que la vapeur d'eau atmosphérique ne contribuât à la production des raies telluriques du spectre solaire, et l'expérience, restée classique, de l'usine de la Villette, faite en 1866, confirma cette hypothèse.

Voici en quoi consiste cette expérience :

Le spectre obtenu en faisant traverser par un faisceau lumineux un tube de 37 mètres de long, fermé à ses extrémités par de fortes glaces et rempli de vapeur d'eau comprimée à 7 atmosphères, rappelait par son aspect celui du Soleil couchant. C'était donc la confirmation certaine des théories de 1864, et c'était, de plus, un moyen assuré de reconnaître la présence de la vapeur d'eau dans les corps célestes. On put ainsi constater que l'atmosphère solaire ne contenait pas de vapeur d'eau, tandis qu'on en reconnaissait la présence dans les atmosphères de Mars, de Saturne, ainsi que d'autres planètes et étoiles, aussi bien que dans les hautes régions de l'atmosphère terrestre.

En 1867, M. Janssen fut envoyé par le Bureau des longitudes à Trani (Italie), pour observer une éclipse annulaire de Soleil. Quelques mois plus tard, le ministre de l'Instruction publique le chargeait d'étudier le volcan de Santorin, alors en éruption. Enfin, dans cette même année 1867, l'Académie des sciences le choisit, avec Sainte-Claire-Deville, pour aller étudier les caractères magnétiques et topographiques des îles Açores.

En 1868, devait avoir lieu la plus belle éclipse de soleil que l'on eut jamais observée. C'était la première fois qu'on allait appliquer à l'étude des éclipses l'analyse spectrale. Le monde savant était en émoi, et toutes les nations se préparaient à procéder à l'examen physique de cette éclipse. A Paris, l'Observatoire confia cette mission à MM. Reyet et Stéphan; le Bureau des longitudes choisit M. Janssen.

Le 18 mai, notre astronome est à Guntoar, sur les bords du Godavery, au centre de l'Inde, et il découvre, en même temps que la nature des protubérances solaires, une méthode pour les étudier en tous temps, ce qui dispense de la nécessité de les observer au moment des éclipses. Immédiatement appliquée à Rome par le père Secchi, le succès de cette méthode fut tel que les astronomes anglais et allemands ne tardèrent pas à l'adopter et qu'elle demeura définitivement acquise à la science.

Pour récompenser cette belle découverte l'Académie des sciences décerna à M. Janssen le prix Lalande, qui par exception fut porté au quintuple.

Arriva la guerre franco-allemande et le siège de Paris. De la capitale, étroitement bloquée par les Prussiens, personne, ne pouvait sortir que par le moyen dangereux et précaire des aérostats libres. Et pourtant une éclipse totale de soleil était annoncée pour le 22 décembre 1870, complètement visible en Algérie. M. Janssen n'hésita pas un instant, il se décida à quitter Paris en ballon.

(à suivre.) LOUIS FIGUIER.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Les fontaines à eau chaude

(JULIEN ROBIN, *inventeur*)

Les préoccupations hygiéniques actuelles se portent particulièrement sur la consommation de l'eau dans les grandes cités, là où l'accumulation humaine offre un champ plus propice aux affections épidémiques. L'eau est le grand agent de translation des germes malfaisants; c'est en même temps le meilleur préservatif contre l'emmagasinement de ces germes, puisque livrée en quantité suffisante au consommateur, l'eau permet des lavages abondants et fréquents.

La population parisienne s'accroît selon une progression qui ne subit pas de temps d'arrêt; ses réserves d'eau saine doivent s'accroître en même temps que le nombre des habitants augmente. De là le souci constant de la municipalité qui porte sa sollicitude sur l'adduction de nouvelles sources, qu'elle va chercher bien loin. Les aqueducs traversent sur de nombreux points le territoire de la banlieue, en déterminant chez les infortunés suburbains une variante du supplice de Tantale. Ceux-ci, en effet, sont condamnés, pour la majeure partie, aux eaux indignement contaminées de la Seine, tandis que leur puissante voisine, qui les empoisonne s'abreuve, d'eau limpide, en abusant du privilège inhumain du nombre et de la richesse. L'heure de la justice sonnera peut-être un jour; en attendant on ne peut que rendre justice aux efforts de la Ville de Paris, soucieuse de mettre à la disposition de ses administrés un breuvage indemne de tout microbe. Une installation toute récente livre maintenant à la population de l'eau chaude en abondance, pour un prix modique; c'est ce qui fera le sujet de cet article.

La *Science Illustrée* (n° 255) a publié, avec dessins à l'appui, les appareils filtreurs adjoints aux fontaines Wallace; nous reproduisons ici le croquis technique du dispositif spécial inventé par M. Julien Robin, pour livrer automatiquement, au consommateur, un seau d'eau à la température de 75°.

L'appareil est enfermé dans un édicule qui rappelle, comme forme, les kiosques si connus où s'étalent les affiches de théâtre. Le client arrive, place son seau dans un évidement ménagé à la base de la construction, introduit une pièce de 5 centimes dans la glissière disposée à cet effet; il appuie sur un bouton, et l'eau coule dans le seau. Aucune interruption dans le service; les consommateurs peuvent

(1) Voir le n° 284.

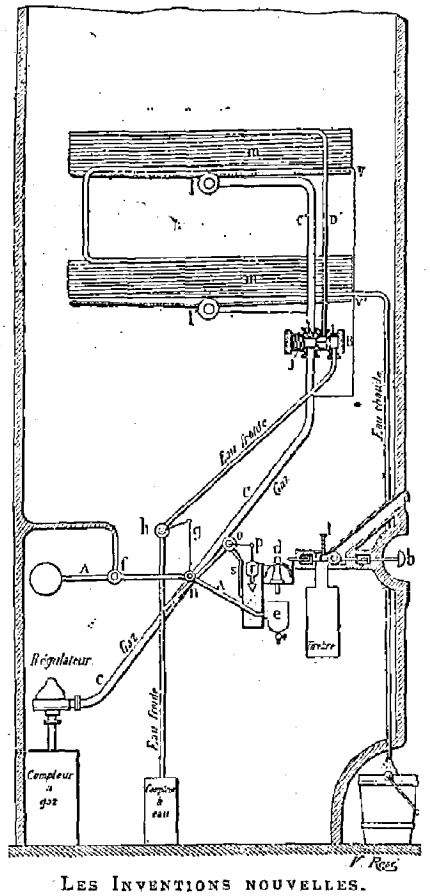
se succéder aussi rapidement que possible; ainsi que cela se pratique rue Pierre-Lescot où la fontaine d'eau chaude a remporté un succès mérité auprès des ménagères des environs. Là, c'est par groupe pressé qu'on entoure l'édicule, et les seaux vides remplacent instantanément les seaux pleins, à certaines heures de la journée.

Il est certain que le coût d'un seau d'eau à 75°, chauffé par les appareils de ménage, dépasse de beaucoup 5 centimes, prix du seau puisé à la fontaine de M. Julien Robin. Il faut tenir compte, en outre, du temps disponible, qui manque souvent à l'ouvrière, dont les heures sont prises par le travail quotidien. Les services rendus par la fontaine d'eau chaude amèneront rapidement l'administration de la Ville à multiplier ces appareils si utiles au point de vue de la petite économie domestique. L'hygiène n'a qu'à y gagner d'ailleurs.

Le problème à résoudre par l'inventeur devait répondre à une série de données assez difficiles à réaliser : 1° écoulement sans autre interruption que le temps de remplacer un seau plein par un seau vide ; 2° chauffage économique; 3° température et quantité d'eau constante; 4° le poids de la pièce de 5 centimes devait suffire à mettre le mécanisme en mouvement; 5° l'appareil devait être protégé contre la gelée qui en eût arrêté le fonctionnement.

Avant de passer au fonctionnement de la fontaine de M. Julien Robin, nous rappellerons au lecteur, les *Distributeurs automatiques de liquides*, dont La *Science Illustrée* a reproduit une description complète (n° 218). Nous n'entendons pas établir, d'ailleurs, la moindre comparaison entre des appareils qui diffèrent essentiellement, et dans les détails et dans le but à remplir. C'est à titre de simple renseignement que nous évoquons ici ce souvenir.

Si l'on se rapporte au dessin schématique ci-joint, on remarquera, sur la droite, une glissière *a*. C'est en ce point que le consommateur place la pièce de 5 centimes, qui roule le long de la pente, et vient se placer dans l'hiatus qui sépare les tiges *b* et *c*. Ces deux tiges sont indépendantes, mais la pièce d'un sou les met en connexion, et transmet la poussée qu'exerce le consommateur sur le bouton *b*; la tige *c* bute alors sur le siphon *d* qu'elle fait osciller, et qui par suite s'amorce. Le sou chassé par la tige *b* arrive au-dessus de la tirelire, dans laquelle le butoir à ressort *t* le fait tomber.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Coupe schématique de la fontaine à eau chaude.

Le siphon amorcé, le contenu de la chambre s'écoule dans le godet *e* qu'elle emplit, jusqu'au moment où, le poids calculé étant atteint, ce godet tombe et entraîne le balancier A. Celui-ci actionnant la tige *g*, ouvre le robinet *h*, qui livre passage à l'eau. Cette eau provient des conduites ordinaires de distribution; sa pression l'amène en B. Là elle rencontre la soupape *i* qu'elle refoule, toujours par l'effet de cette pression. Mais la soupape *k* est solidaire de la soupape *i*, et livre passage au gaz d'éclairage, qui s'enflamme, au contact des becs veilleuses V et V', tandis que l'eau monte dans le récipient double où elle subira l'action de la chaleur.

Ce double récipient en *m* et *m'* est constitué par des tubes de cuivre enroulés en serpentin sur cinq rangs d'épaisseur, de façon à absorber toute la chaleur développée par les brûleurs *l* et *l'*. Les brûleurs eux-mêmes sont construits au moyen de tubes en cuivre, percés de petits trous et disposés latéralement autour d'un collecteur cylindrique, à la façon des rais d'une roue autour du moyeu. Un cornet ou tuyau conique, de section convenable, amène l'air nécessaire à la combustion des becs.

L'eau, soumise à une action calorifique très intense, sous la plus grande surface de chauffe possible, que favorise encore la minime section des tubes du serpentin, atteint instantanément la température de 75°, elle s'écoule aussitôt et vient alors tomber dans le seau qui l'attend.

Restait à régler la quantité de cette eau. C'est le volume de débit du godet *e* qui sert de régulateur. L'eau du siphon qui emplit le godet en question s'écoule par le robinet placé à sa base. Quand il est vide, il remonte, appelé par le contrepoids auquel il est relié par la tige A, oscillant sur le pivôt *f*. La durée du débit correspond au temps que met le godet à se vider; il suffit d'ouvrir ou de fermer plus ou moins ce robinet pour augmenter ou diminuer la quantité d'eau chaude distribuée.

Le godet, en remontant, referme par la tige *g* le robinet *h*, interrompant ainsi l'arrivée de l'eau froide. Quand la pression de l'eau des conduites n'agit plus sur la soupape un ressort la ferme aussitôt. Or la soupape du gaz est dépendante de celle de l'eau.

Cette dernière, fermée, entraîne la fermeture de l'autre qu'un second ressort ramène à sa position primitive.

Le gaz cesse d'alimenter les brûleurs, ceux-ci s'éteignent, sauf les deux veilleuses, qu'une canalisation spéciale entretient.

Par l'amorçage du siphon *d*, la chambre du siphon se vide, comme nous l'avons dit plus haut. Or, elle est en communication, sur toute sa hauteur, avec le cylindre dans lequel plonge le flotteur *r*. Quand le niveau de l'eau s'abaisse dans le cylindre, le flotteur descend d'autant jusqu'à ce qu'il ouvre le robinet *o*, qui, au moyen du tuyau *s*, emplit de nouveau le cylindre et la chambre du siphon. Le cylindre remonte, referme le robinet *o*, et le système est prêt à un nouveau fonctionnement. La quantité négligeable d'eau qui découle du godet *e*, est perdue et disparaît dans l'égout. Pour protéger son appareil contre la gelée l'inventeur a recours à l'air de l'égout, qui demeure toute l'année à une température supérieure au degré de congélation. Une conduite de 0m,20, branchée sur l'égout, amène cet air, qui peut être vicié sans inconvénient, puisque l'eau livrée au public circule dans des tubes hermétiquement clos. De plus, une double cloison de verre, avec matelas d'air de 0m,7 1/2 d'épaisseur garantit l'ensemble contre les variations de l'atmosphère extérieure.



TOUJOURS PLUS PETITS.
J'eus l'occasion de faire la connaissance d'un vieux savant.

L'inventeur de cet ingénieux appareil, M. Julien Robin, mis en apprentissage à l'âge de huit ans, ne doit son instruction qu'à ses propres efforts. C'est un exemple de plus à ajouter à ceux qui nous montrent la valeur intellectuelle aidée par une énergie et la patience triomphant de tous les obstacles. D'ailleurs, nous voyons par l'histoire des inventeurs qu'il en est souvent ainsi et que ceux qui ont fait les découvertes les plus considérables ne sont souvent pas des savants.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

I

UNE SÉANCE A LA SOCIÉTÉ HYPERPSYCHIQUE DE PERPIGNAN

Vous n'ignorez certainement pas que la jolie petite ville de Perpignan possède une société savante, dont la renommée est aujourd'hui universelle. Elle fut fondée, il y a quelques années, par l'illustre docteur Paradou, l'une des sommités médicales du midi de la France.

Le but de la société hyperpsychique de Perpignan est l'étude, par des procédés exclusivement scientifiques et expérimentaux, de toutes les questions qui se rattachent à l'âme. Le docteur Paradou pensa avec raison que cette nouvelle science, puisant des documents dans les phénomènes du spiritisme, de la suggestion des pensées à distance, des pressentiments, des apparitions, pouvait devenir rapidement la science suprême entre les mains de gens habiles. Il songea dès lors à créer cette société hyperpsychique qui étonna bientôt le monde entier par ses merveilleux résultats.

La société n'était malheureusement pas très nombreuse, mais le défaut de quantité était largement compensé par la qualité éminente de ses membres. On peut dire qu'à ses réunions assistait la fine fleur de tout ce que Perpignan possédait, en fait de gens instruits et intelligents.

Les réunions avaient lieu le premier lundi de chaque mois. Le local consistait en une salle assez spacieuse, située dans une vieille masure que la municipalité mettait à la disposition de toutes les sociétés de la ville.

Il est de règle générale, en France, que les muni-

cipalités réservent tous leurs plus vieux locaux délabrés pour y loger les sociétés savantes. La science a l'habitude de se contenter de peu. Les théâtres, les marchés, les casernes, les prisons, voilà ce qui exige des bâtiments somptueux.

Un lundi soir, 1er du mois de février, la salle de la société hyperpsychique de Perpignan était, contrairement à l'habitude, bondée de monde. Tous les membres de la société, et un grand nombre de personnes étrangères, s'y pressaient autour de la large table recouverte d'un tapis vert et de la sonnette du président.

Cette affluence extraordinaire avait pour cause l'annonce d'une communication que devait faire l'un des membres de la société, le savant professeur Collioure.

Que devait être cette communication?

Nul ne pouvait répondre à cette question, sauf le professeur, qui voulait garder le secret jusqu'au bout. Et Dieu sait cependant s'il avait été adroitement interrogé depuis une semaine par ses collègues et surtout par leurs épouses! L'émotion causée par cette future communication avait en effet presque révolutionné la paisible cité de Perpignan. Les femmes, curieuses par nature, étaient surtout endiablées pour connaître le secret de Collioure.

Pour commencer la séance on n'attendait plus que la présence du président, l'illustre docteur Paradou, qui avait la manie d'arriver toujours en retard. Or, ce jour-là, son retard avait le don d'irriter l'assemblée qui commençait à murmurer. Quelqu'un proposait même d'ouvrir la séance sans lui, quand le docteur entra majestueusement, serra la main à tous ceux qui étaient sur son passage et vint prendre place au fauteuil présidentiel.

« La séance est ouverte, dit-il, suivant la formule usitée en pareille circonstance; la parole est à monsieur le secrétaire pour la lecture du procès-verbal de la dernière séance. »

Pendant que le secrétaire lit son procès-verbal, qui ne nous intéresse guère, nous allons jeter un coup d'œil sur les principaux personnages que nous aurons l'occasion de retrouver plus tard dans la suite de ce récit.

Commençons d'abord par le président : le docteur Paradou. Ce docteur était un homme déjà âgé, ayant certainement dépassé la cinquantaine. Sa figure rougeaude, ses yeux indécis et fortement atteints de myopie, ses cheveux grisonnants et bouclés, tout tendait à lui donner une physionomie assez étrange.

D'une intelligence au-dessus de la moyenne, il avait acquis une grande célébrité, non seulement à Perpignan, mais même dans tous les départements voisins. On venait le consulter de très loin dans les cas graves.

Sa science médicale était réelle. Son seul point critiquable était une forte dose de crédulité pour le surnaturel. Cela peut paraître extraordinaire de la part d'un médecin, très enclin le plus souvent au matérialisme et niant tout ce qui touche l'âme. Paradou était une exception : il croyait plus à l'esprit qu'à la matière et acceptait volontiers de bonne foi tout ce qui tendait à confirmer ses convictions.

Tel n'était pas le cas du vice-président de la société hyperpsychique de Perpignan, le sieur Soleihas, opticien de son état. De taille petite, la tête étroite, la barbe et les cheveux d'un noir de jais, les yeux pétillants de malice, le nez recourbé, la bouche pincée, les gestes saccadés, notre homme formait un contraste frappant avec le docteur, dont la taille haute, le maintien toujours grave, en imposaient à la foule. Soleihas, d'une instruction assez solide, était assez sceptique à l'égard des idées qui étaient si chères au docteur.

Le troisième personnage, qui nous reste à décrire, est précisément le secrétaire Camaret, tout absorbé dans la lecture de son procès-verbal. Camaret, dentiste de profession, photographe à l'occasion, peintre et musicien à ses heures perdues, est le plus gai des membres de la société hyperpsychique de Perpignan. D'une inaltérable bonne humeur, il n'est, lui, ni croyant ni incrédule. Il n'est rien. Il se contente de prendre la vie comme elle se présente, joyeuse ou triste selon les circonstances. Comme son collègue Soleihas, Camaret était dans toute la force de l'âge; ils approchaient tous les deux de la quarantaine.

La lecture du procès-verbal était terminée. Le président, toujours selon la formule consacrée, ajouta : « Il n'y a pas d'observations au procès-verbal?..... le procès-verbal est adopté. »

Puis, ayant solidement assujetti ses lunettes sur son nez, il reprit :

« La parole est à M. le professeur Collioure pour une importante communication. »

Tous les visages se portèrent sur le professeur, qui commença immédiatement à prendre la parole en ces termes :

« Messieurs et chers collègues, vous savez que j'ai voyagé en Italie pendant la plus grande partie de mes vacances. Or, m'étant arrêté par hasard dans une petite ville des environs de Florence, nommée Montepulciano, j'eus l'occasion de faire la connaissance d'un vieux et vénérable savant, du nom d'Al-Harick, qui s'occupe beaucoup des sciences que nous cultivons avec tant de ferveur dans la société hyperpsychique de Perpignan.

« Cet Al-Harick m'entretint de recherches fort intéressantes qu'il faisait à cette époque, et dont il attendait, disait-il, de merveilleux résultats. Sachant que j'étais professeur de physique et de chimie, il me questionna sur les nouveaux phénomènes récemment découverts en électricité, principalement sur les analogies existant entre les ondulations lumineuses et les ondulations électriques.

« Je le quittai sans avoir pu connaître la nature exacte de ses recherches. Il ne m'avait donné que des renseignements vagues et sans intérêt. Seulement, en partant, il m'assura que, vu les bonnes relations que nous avions eues ensemble, il s'empresserait de me mettre au courant de ses découvertes.

« J'avais complètement oublié mon vieux savant de

Montepulciano, quand, il y a quinze jours, je reçus la lettre suivante :

Monsieur,

Je suis heureux de vous faire savoir que mon but est atteint : je suis parvenu à rendre les hommes aussi petits que je le veux... »

Collioure fut interrompu, à ce moment, dans sa lecture par les exclamations de toute l'assemblée.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 Mai 1893

— *Mathématiques.* M. Poincaré analyse un travail intitulé : « L'Index du répertoire bibliographique des sciences mathématiques ».

Cet ouvrage contient, avec quelques additions, la classification méthodique des diverses branches des sciences mathématiques, arrêtée par le Congrès international tenu à Paris en 1889; ce tableau est dressé en vue du répertoire dont l'exécution est poursuivie par une commission internationale, dont le président et le secrétaire sont Français, MM. Poincaré et d'Ocagne.

— *Comment le crapaud utilise son venin.* On sait que le crapaud commun possède, dans les pustules cutanées qui contribuent à lui donner son aspect repoussant, un venin énergique capable de tuer rapidement de petits mammifères, même à très faible dose.

Comme tous les animaux à glandes venimeuses, il offre à l'inoculation de son propre venin une résistance considérable, à tel point que, pendant longtemps, on avait cru à sa complète immunité. Cette résistance relative est due à une accoutumance produite par la résorption du venin dans le sang de l'animal : c'est une véritable *auto-vaccination.* C'est ce qui résulte d'un travail de MM. Phisalix et Bertrand. Ces auteurs ont, en effet, découvert dans le sang du crapaud un principe actif dont les propriétés physiologiques sont les mêmes que celles du venin et dont les propriétés chimiques, quoique différentes, ont quelques caractères communs. La grenouille a été pour eux le *réactif physiologique* qui a servi à déceler ce poison. Il en suffit d'une trace pour *arrêter le cœur* de ce batracien, qui continue à respirer et semble encore vivant, malgré un trouble aussi grave. 1 à 2 centimètres cubes de sang de crapaud sont nécessaires pour tuer une grenouille, et il n'a pas fallu moins de 50 centimètres cubes de sang extrait du cœur de cent cinquante crapauds, pour mener à bien ces expériences délicates!

C'est surtout dans le but d'apporter une contribution à l'étude de la « sécrétion interne » des glandes que MM. Phisalix et Bertrand ont choisi comme objet d'étude les glandes à venin du crapaud. On sait, par les découvertes de M. Brown-Sequard, que les glandes, pourvues ou non de canal excréteur, élaborent des substances qui rentrent dans le sang et exercent sur l'organisme une influence considérable. Mais jusqu'ici on n'a pu mettre en évidence les principes actifs dont l'action est aussi énergique. Le venin du crapaud, à cause de ses caractères physiologiques, se prêtait bien à une étude de ce genre, et c'est pourquoi les auteurs ont eu l'idée de le rechercher dans le sang de cet animal, ce qu'ils ont fait avec succès du reste.

— *Bactériologie.* Aux extrémités de l'échelle biologique tout se confond. Quand il s'agit d'élucider certains problèmes concernant les phénomènes de la vie, les végétaux offrent parfois aux biologistes des facilités qui dérivent de la moindre complexité de leur organisation.

M. Charrin a utilisé cette ressource pour analyser les faits qui se passent, lorsqu'on met en présence la cellule d'une économie vivante et la cellule microbienne. Après quelques recherches, il a expérimenté une plante de la famille des crassulacées, dont les feuilles laissent évoluer dans leur intérieur le bacille pyocyanique, tandis que le plus souvent ces inoculations échouent, la structure de ces organes trop minces ne laissant pas introduire des doses suffisantes de virus; or, c'est là un point important, chacune de ces feuilles représentant un être isolé.

De ces expériences il ressort qu'un germe pathogène pour l'animal peut l'être pour le végétal. Ce germe rend le végétal malade tout comme l'animal. Il agit sur lui surtout à l'aide de ses sécrétions. Ainsi s'étendent aux deux règnes les lois de la physiologie pathologique. En se multipliant, les microbes rendent les humeurs moins acides; on voit par là qu'ils adaptent les milieux à leurs besoins, principe capital que le manque de simplicité des tissus des animaux à expériences rend difficile à démontrer.

— *Élections. — Comité secret.* Après avoir nommé une commission de six membres, destinée à dresser une liste de candidats à la place d'associé étranger en remplacement de M. de Candolle, l'Académie est entrée en comité secret.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Couronnes et colliers de fleurs des champs

Les rameaux verts, les couronnes de fleurs ont fourni de tout temps des ornements naturels et des emblèmes. Les feuilles du laurier d'Apollon servaient autrefois de couronnes aux vainqueurs; au moyen âge, des branches de laurier chargées de leurs fruits étaient posées sur le front des écoliers qui avaient brillamment passé leurs examens (d'où baccalauréat, de *baccæ laureæ,* baies de laurier). Aujourd'hui, il faut aller dans nos plus modestes écoles de hameau pour voir des couronnes en feuilles véritables de laurier orner la tête des petits villageois pendant la distribution des prix.

Les feuilles de la vigne servaient naturellement d'emblèmes aux buveurs, et Bacchus est toujours représenté enguirlandé de pampres; aujourd'hui, ses disciples, toujours nombreux, toujours fidèles à la plante divine, en honorent les fruits, mais dédaignent de se parer de ses feuilles recouvertes de sulfate de cuivre. Ainsi s'en vont les traditions!

Il nous reste cependant la couronne de fleurs d'oranger pour le front des jeunes épouses et la couronne d'immortelles pour le cercueil des amis; encore la première est-elle souvent en carton et la seconde en plâtre peint.

Pour voir des guirlandes naïves, de jolis colliers de fleurs, des champs orner de gracieux visages, allons, lecteur, allons par un beau dimanche de mai faire une promenade dans certaines fraîches prairies du parc de Saint-Cloud : autour du cercle des parents, causant, assis sur l'herbe — bonheur suprême du Parisien, auquel l'air et la lumière sont mesurés pendant une longue semaine — des fillettes jouent, confectionnent des bouquets, ou des couronnes dont elles se parent ensuite souvent d'une façon très heureuse. Observons-les, voyons de près leur travail; pour un botaniste, voir des fleurs est toujours agréable, et peut-être même en résultera-t-il pour nous quelque enseignement.

Voyons d'abord ces deux paresseuses; les couronnes, par elles, sont bientôt faites : elles vont, dans ce bouquet d'arbres, dérouler les longues branches flexibles du chèvrefeuille dont les fleurs, à peine ouvertes, exhalent déjà un délicat parfum ; entre leurs mains habiles c'est bientôt une charmante guirlande dont leur chapeau n'est pas trop surchargé. Le liseron des champs aux petites corolles blanches et roses, bientôt fanées, le lierre même, qu'elles séparent sans pitié de son support plusieurs fois centenaire, subissent le même sort.

Quelques-unes, plus patientes, sortent une aiguille d'un étui qu'elles n'ont eu garde d'oublier et traversent d'un fil les capitules de la petite pâquerette dont un amoncellement est à leurs pieds, ou bien encore elles font des bracelets de corolles de lilas; les tubes emboîtés sont en partie dissimulés, on n'aperçoit que quatres lignes dentelées formées par les parties libres étalées des pétales.

Plus loin, en voici d'autres encore; elles ont cueilli toutes les primevères tardives qu'elles ont rencontrées; elles ont aisément séparé du calice les jolies corolles jaunes à long tube et, maintenant assises, les réunissent en collier comme le font, à côté, les fillettes au lilas; mais cela ne va pas tout seul, *certains tubes pénètrent facilement les uns dans les autres, d'autres s'y refusent* au grand ennui des travailleuses.



COURONNE DE FLEURS DES CHAMPS.

Partons maintenant, car au milieu de cette activité, nous serions peut-être tentés, nous aussi, de chercher une aiguille et du fil et de nous livrer à ces plaisirs d'un autre âge; mais, à peine sur le chemin de la ville, vous posez déjà cette question :

« Pourquoi cette différence dans la façon dont se comportent ces fleurs de primevère, en apparence toutes semblables?... Botaniste, mon ami, c'est le moment de distiller votre science.

— Si vous aviez fendu quelques-unes de ces fleurs, vous auriez vu qu'il en est de deux sortes; les unes ont l'ovaire surmonté d'un grand filament ou style qui dépasse presque l'orifice de la corolle, les autres ont un style qui atteint à peine la moitié du tube. Les premières ont les antennes insérées au-dessous du stigmate (partie terminale du style), les autres au-dessus à l'entrée de la corolle. Il en résulte — et c'est ce dont vous vous convaincrez aisément en jetant un coup d'œil vers le bas de notre gravure — que, dans les fleurs à court style, la forme du tube et la présence des étamines à son entrée empêcheront la pénétration d'un autre tube.

— Botaniste, mon ami, vous parlez d'or et nous comprenons maintenant comment cette disposition rend certains de ces tubes rebelles à la pénétration, mais quelle en est l'utilité pour la plante, voilà ce que nous serions curieux de savoir?

— Examinez un peu la primevère à long style. Est-il facile aux étamines d'envoyer leur pollen sur le stigmate situé beaucoup plus haut? Non, n'est-ce pas, et ces fleurs resteraient stériles sans les insectes. Voici comment les choses se passent d'après un maître observateur, le naturaliste anglais Darwin. Un papillon, cherchant le nectar au fond de la corolle d'une fleur à long style, barbouille de pollen *l'extrémité antérieure* de sa trompe; poussé par la gourmandise, il visite ensuite une fleur à court style et dépose ce pollen sur son stigmate situé précisément à la même hauteur que les étamines de la fleur précédente. En même temps, il recouvre *la base* de sa rompe du pollen de la fleur à court style qu'il irat, tout à l'heure déposer — agent inconscient de l'fécondation — sur le stigmate d'une autre fleur à long style.

« Vous voyez donc que chaque fleur d'une sorte ne peut être fécondée que par le pollen de l'autre sorte, c'est-à-dire que la plante se reproduit toujours par fécondation croisée. Cette double forme des fleurs, gênante pour les fillettes qui font des couronnes, est donc indispensable à la reproduction de la primevère. »

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE

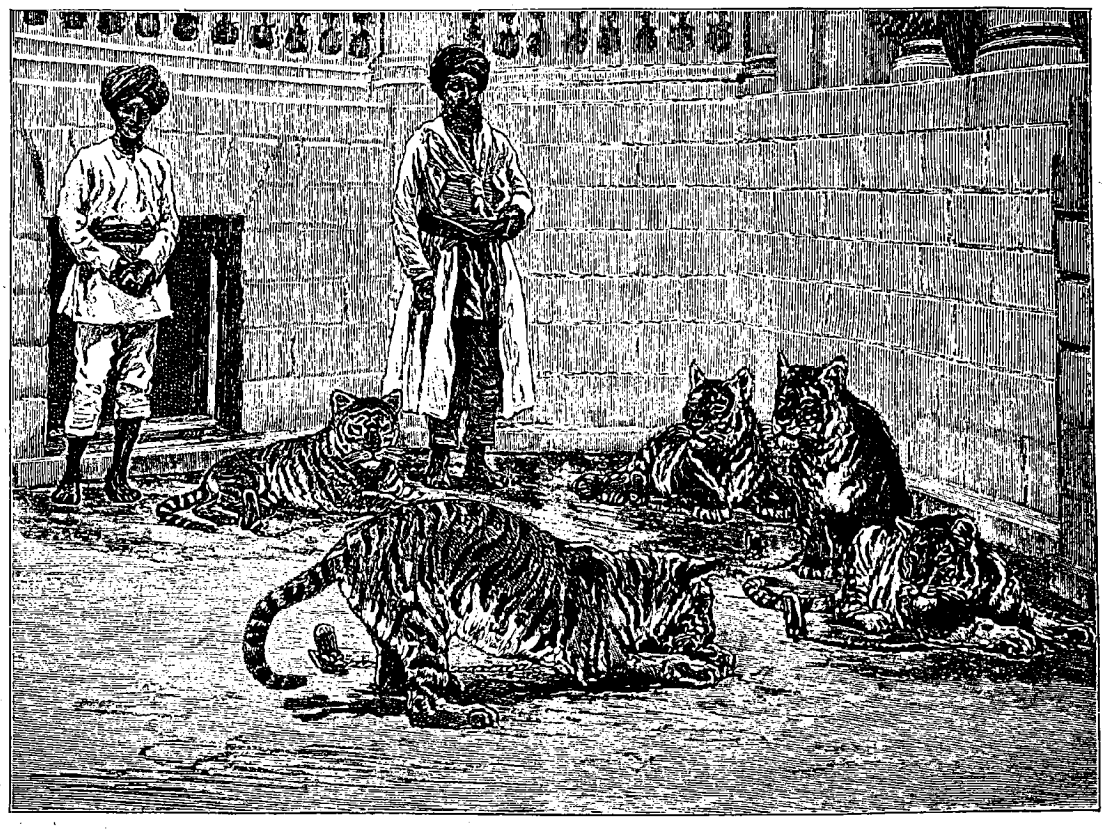
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ACCLIMATATION

LES TIGRES APPRIVOISÉS

Cette qualification, appliquée aux animaux réputés les plus féroces, semble certainement étrange. Et pourtant voici une nichée de félins dont l'agréable portraitiste de chats, le peintre Lambert, n'a pas encore songé à fixer les mouvements ondoyants et les grâces quelque peu redoutables. La gravure ci-jointe se rapporte à la relation du voyage effectué dernièrement par l'archiduc Ferdinand d'Autriche dans l'Inde. De très jeunes tigres furent capturés par M. Osman Bahadur, à Saroongan, et élevés en domesticité sans que jusqu'à ce jour, à l'âge de dix mois, les instincts sanguinaires de leur race se soient manifestés.

Les carnivores du groupe des félins se domestiquent difficilement. On dresse il est vrai, en



LES TIGRES APPRIVOISÉS. — Les tigres de Saroongan.

Afrique, le guépard à la chasse de la gazelle, mais la soumission de ces animaux n'est jamais complète. On n'arrive jamais à leur faire perdre leurs habitudes d'indépendance et de sauvagerie, mais on obtient un apprivoisement plus ou moins parfait par le moyen d'un régime approprié.

Le tigre royal, la plus grande espèce, habite le Bengale, le Tonkin, Sumatra et remonte jusqu'en Chine. Il se retire ordinairement dans les forêts et les montagnes où il est difficile de l'atteindre, et d'où il ne sort que poussé par la faim. C'est alors qu'il ravage les campagnes et décime les troupeaux. L'homme même est souvent sa victime. Chez les Indiens, le tigre passe pour être plus fort que l'éléphant.

Dans les combats que les rajahs de ce pays donnent parfois en spectacle, on a soin de couvrir avec une sorte de plastron, la tête et une partie de la trompe de l'éléphant qui lutte contre le carnassier. On voit souvent le tigre s'approcher des rivières et des lacs pour y attendre les bêtes sauvages qui viennent s'y désaltérer. Quand il aperçoit une proie, il frémit, fait mouvoir la peau de sa face et grince des dents : ce sont en grand et d'une manière effrayante les mouvements du chat lorsqu'il aperçoit un moineau qu'il voudrait attraper.

On a essayé de conserver en captivité et de rendre familiers des tigres. Les auteurs anciens rapportent qu'à Rome certains empereurs fastueux conservaient dans leurs appartements des tigres apprivoisés ainsi que des lions.

Le tigre, en effet, qui n'est qu'un énorme chat peut

s'apprivoiser aussi bien que le lion. Il devient très familier avec ceux qui le nourrissent et il les distingue de toutes les autres personnes. Si on ne l'agace pas il reste très calme et dès qu'il est repu, il passe presque entièrement son temps à dormir. Il aime à recevoir des caresses et y répond d'une façon très douce. Il ressemble beaucoup dans ce cas au chat domestique; il voûte de même son dos et fait à peu près le même bruit. On amena, en 1835, au Muséum de Paris, un tigre qui s'était, dit-on, promené librement sur le pont du navire pendant la traversée. Les mousses dormaient entre ses pattes, la tête appuyée sur ses flancs qui leur servaient d'oreiller. Il est possible que ce fait soit quelque peu exagéré, mais il n'en est pas moins vrai que l'on peut par des soins particuliers arriver à domestiquer plus ou moins ce redoutable animal.

M. ROUSSEL.

NOS SAVANTS CHEZ EUX

M. JANSSEN

SUITE ET FIN (1)

Le 2 décembre, à 6 heures du matin, seul avec un matelot et quatre caisses d'instruments, M. Janssen monte dans le *Volta*, et quitte Paris. Il passe au-dessus de l'armée prussienne, traverse l'Ile-de-France, le Maine, la Bretagne, et vient atterrir sans accident, mais non sans danger, aux environs de Savenay, près l'embouchure de la Loire, après avoir parcouru près de 100 lieues en cinq heures. Le soir même il est à Tours, et de là se met en route pour Marseille et Oran, où il trouve les astronomes anglais et procède à l'observation de l'éclipse.

Ce voyage en ballon ne fut pas perdu pour la science. M. Janssen en profita pour créer un instrument le *compas aéronautique*, véritable boussole qui permet de fixer à chaque instant sur la carte, la position d'un aérostat..

En 1871, M. Janssen fut chargé d'aller observer aux îles Sandwich une éclipse totale de Soleil, qui devait se produire le 12 décembre. Pendant l'observation de cette éclipse il constata l'existence d'une nouvelle enveloppe gazeuse du Soleil qu'il nomma *atmosphère coronale*.

Pendant ce voyage, M. Janssen exécuta divers travaux de physique terrestre et détermina la position actuelle de l'équateur magnétique, continuant ainsi la première mission qu'il avait reçue dans sa jeunesse. Il rapporta d'Asie une précieuse collection d'animaux, pour le Muséum d'histoire naturelle de Paris.

En 1874, il fut chargé d'aller observer au Japon le passage de Vénus sur le Soleil. Cette mission, à laquelle le gouvernement brésilien sollicita la faveur d'adjoindre plusieurs de ses savants, s'accomplit avec beaucoup d'éclat et réussit complètement. Au retour, M. Janssen fut invité à se joindre à une expédition anglaise qui allait observer l'éclipse totale de soleil du 6 avril 1875, dans le royaume de Siam.

En 1882, deuxième observation du passage de Vénus.

En 1883, il dirigea une expédition française envoyée à l'île Caroline, pour observer l'éclipse du 6 mai. A sa mission s'étaient adjoints MM. Tacchini, l'habile directeur de l'observatoire de Rome et Palisa, de l'observatoire de Vienne.

A son retour, pendant une relâche à Havaï, M. Janssen put étudier le volcan Kilauea. Une nuit qu'il passa dans ce grand cratère, le plus remarquable du monde, et sur les bords d'un lac de lave en fusion, lui permit de faire des études d'où il résulte de curieuses analogies entre les phénomènes volcaniques et ceux de la surface solaire.

Nommé représentant de la France au congrès scientifique de Washington, pour le choix d'un premier méridien, M. Janssen y soutint énergiquement le principe d'un méridien neutre, que l'assemblée désignerait et qui répondrait le mieux à l'intérêt général. Il n'obtint pas la majorité, la presque totalité des délégués ayant reçu la mission de voter pour le méridien de Greenwich; mais, il obtint un vœu du congrès pour l'extension du système métrique français à la mesure des angles et à celle du temps.

En 1888, pour élucider la question, controversée, de la présence ou de l'absence de l'oxygène dans l'atmosphère du Soleil, il fit une première ascension du mont Blanc jusqu'à la station des Grands-Mulets; et, en août 1890, il s'élevait jusqu'au sommet du géant des Alpes.

Les observations faites par M. Janssen, au mont Blanc, en 1888, ont mis hors de doute qu'il n'existe point d'oxygène dans les enveloppes gazeuses de la photosphère du Soleil. Mais le fait avait besoin d'être confirmé par des études continues, ou, du moins, souvent répétées. Le sommet du mont Blanc, le point le plus élevé de l'Europe (4,820 mètres), offrait, en raison de cette altitude et de l'extrême pureté de l'air, un milieu des plus favorables aux observations de ce genre. De là le projet, conçu par M. Janssen, d'édifier un observatoire au sommet du mont Blanc, au-dessous du petit observatoire qu'un savant de Genève M. Vallot, avait déjà construit.

Chacun a encore présents à l'esprit les incidents du curieux et périlleux voyage entrepris en 1890 par M. Janssen à travers les glaces, les crevasses et anfractuosités du mont Blanc, avec une interminable escorte de guides et de porteurs d'instruments. La *Science illustrée*, l'*Année scientifique* et bien d'autres recueils, ont publié *in extenso* cette pittoresque excursion, à la suite de laquelle a été décidée l'édification d'un observatoire astronomique au sommet du mont Blanc, auquel on a commencé de travailler en 1892 et cette année, grâce à la libéralité de quelques amateurs des sciences.

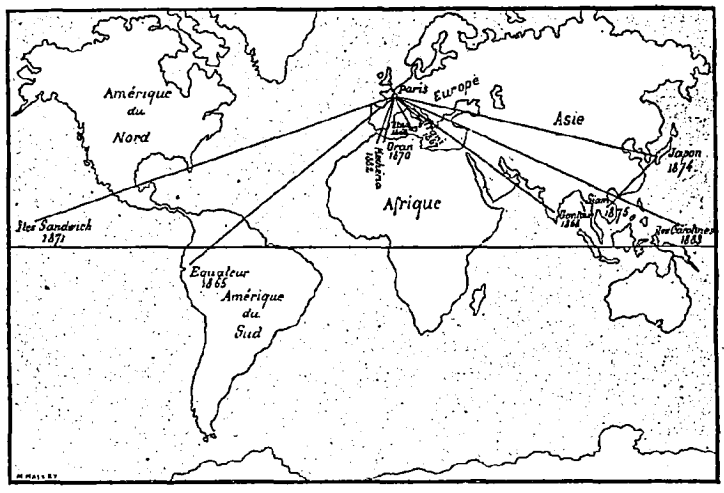
Les observations faites dans les dernières années de notre siècle, sur l'aspect des astres, grâce aux nouveaux instruments d'optique et à l'analyse spectrale,

(1) Voir le n° 287.

avaient révélé des faits imprévus sur la constitution des étoiles et des planètes. Une nouvelle branche de l'astronomie, positivement inconnue jusque-là, était sortie de cet ensemble d'études. Le moment était donc venu, pour les nations éclairées, de créer des établissements spéciaux, indépendants des anciens observatoires, et uniquement consacrés aux études de l'astronomie physique.

A la suite d'un rapport des plus remarquables fait à l'Académie des sciences, par le doyen de la section d'astronomie, sur la nécessité d'une telle création, le gouvernement français décida de faire construire près de Paris un observatoire spécialement consacré à l'astronomie physique.

M. Janssen fut nommé directeur de cet établissement national. C'est à Montmartre que le nouvel observatoire fut d'abord installé, dans l'emplacement même où l'expédition destinée au Japon avait fait ses études préliminaires. Mais l'espace était beaucoup trop restreint et la situation peu favorable. M. Janssen demanda que l'observatoire fût installé dans le parc de l'ancien château de Meudon, qui venait d'être brûlé par les Prussiens, et qui était alors occupé par l'armée.



Carte des voyages de M. Janssen.

L'observatoire fut d'abord installé modestement à Meudon, dans un coin du parc; mais à mesure que l'armée se retira, la part de l'astronomie s'augmenta. Aujourd'hui l'ancien domaine du château est affecté à trois œuvres scientifiques : l'observatoire d'astronomie physique, créé et dirigé par M. Janssen; la la station de chimie agricole, créée et dirigée par M. Berthelot; l'établissement aéronautique du ministère de la guerre, dirigé par le capitaine Renard.

Les ruines de l'ancien château furent relevées et transformées en observatoire, d'après les indications de M. Janssen. Les allées de Bellevue et les terrasses furent replantées et réparées. La terrasse, d'où l'on jouit d'une vue si belle de Paris et des régions du sud-ouest, fut remise en état et livrée au public.

L'installation de différents instruments à l'observatoire de Meudon est aujourd'hui à peu près complète, ce qui nous permet de donner une description exacte, tant pour les constructions qu'il renferme, que pour les instruments qui servent aux observations.

Spécialement destiné à l'étude de l'astronomie physique, cet observatoire s'occupe d'étudier la constitution physique et chimique des astres, leur formation, les évolutions qu'ils subissent, la nature des corps qui les composent, les atmosphères qui les entourent, les conditions de la vie à leur surface, etc.

On fait, à l'observatoire de Meudon, des observations photographiques, spectroscopiques, optiques, magnétiques, etc., et un service y est spécialement organisé pour prendre chaque jour des photographies du Soleil. D'après une méthode imaginée à Meudon même, on obtient des images de cet astre qui ont jusqu'à $0^m,70$ de diamètre, et qui ont permis d'étudier des détails de sa surface inconnus jusqu'ici. Des photographies, qui sont prises en 1/3000 de seconde, ont révélé des faits du plus haut intérêt. Citons la découverte du réseau photosphérique, des éléments qui composent la photosphère solaire, des facules, des pénombres, les stries des pénombres, etc.

On est parvenu à obtenir une photographie de la comète de 1881, la première de ce genre, ainsi que des photographies de la Lune et de la lumière cendrée.

Un travail est poursuivi pour comparer entre eux les pouvoirs lumineux actiniques des étoiles et du Soleil.

Un laboratoire de 100 mètres de longueur, situé dans les anciennes dépendances du château, permet de procéder à l'étude spectrale des gaz de l'atmosphère terrestre, en connexion avec celle des autres planètes. Ce vaste laboratoire contient des tubes de 50 mètres de long, des appareils pour l'étude optique de la vapeur d'eau, des pompes, des machines à faire le vide, des balances pouvant peser 40 kilogrammes à 1 centigramme près, etc.

Ce genre d'études a déjà permis à M. Janssen de découvrir les bandes d'absorption de l'oxygène, bandes qui obéissent à une loi toute nouvelle et permettent les recherches de l'oxygène dans le Soleil et les planètes. On sait que cette recherche a été exécutée en 1880, dans l'ascension faite au sommet du mont Blanc par M. Janssen, dans laquelle a été constatée l'absence d'oxygène de l'atmosphère solaire.

Dans le courant de l'année 1891, il a été procédé à l'installation définitive de la grande coupole de 20 mètres de diamètre, dans laquelle sera placé un équatorial, portant un objectif astronomique de $0^m,82$ de diamètre (le plus grand existant actuellement en Europe).

Dans le numéro du 31 décembre 1892 de la *Science illustrée*, notre savant collaborateur M. W. de Fonvielle a donné la description de la grande lunette de l'observatoire de Meudon, de son énorme coupole hémisphérique, mue par une machine électrodynamique, et des moyens qui servent à faire tourner sur son axe ladite coupole sur des galets, sans la moindre fatigue pour l'observateur. Nous n'avons pas à revenir sur cette description.

Outre cette lunette et son énorme coupole, on trouve au même observatoire :

1° Un grand télescope à miroir argenté, ayant 1 mètre de diamètre;

2° Une lunette de 0m,80 d'ouverture et de 16 ou 17 mètres de distance focale, pour l'astronomie et la spectroscopie;

3° Une lunette photographique de même foyer et de 0m,62 d'ouverture;

4° Une coupole de 7m,50 de diamètre pour la lunette photographique, de 5 pouces de diamètre, avec laquelle on photographie le Soleil chaque jour (images de 0m,30);

5° Une coupole de 7m,50, contenant un télescope (à réflexion) de 1 mètre de diamètre et 3 mètres de distance focale, pour l'étude des nébuleuses;

6° Une série de coupoles plus petites, pour instruments divers.

Elles sont distribuées dans le parc, autour de la grande coupole et à des distances convenables pour ne pas se gêner entre elles.



ESTAMPAGE DE BAS-RELIEFS.
Les ruines de Persépolis.

Les travaux qui se font à Meudon sont :

1° La photographie journalière du Soleil, (images de 0m,30 de diamètre). Il existe déjà une collection de plus de 4,000 clichés, depuis l'année 1876 jusqu'à ce jour;

2° L'étude spectroscopique des astres;

3° Les photographies de la Lune, des amas d'étoiles, des nébuleuses, avec le télescope de 1 mètre;

4° L'étude de l'absorption des gaz et des vapeurs, sous grande épaisseur;

5° Études magnétiques en rapport avec l'astronomie, etc.

L'observatoire de Meudon, qui s'élève au milieu de l'ancien parc, se compose, d'un vaste rez-de-chaussée et d'un premier étage adossé à la coupole. Les appartements du directeur sont situés au rez-de-chaussée. Il aura ainsi sous la main la grande lunette, qu'il pourra toujours braquer sur la partie du ciel qu'il faudra explorer. Les autres instruments ont été distribués sur la terrasse supérieure ou à portée de l'observatoire, dans un rayon qui ne dépasse pas 600 mètres.

Les savants étrangers, les amateurs de sciences, et tous ceux qui s'intéressent à l'astronomie sont reçus par M. Janssen avec une affabilité, un empressement et une complaisance, dont nous sommes heureux de le remercier, en ce qui nous concerne.

Nous n'avons pas besoin de dire que les honneurs académiques n'ont pas manqué au savant astronome, pour le récompenser de son dévouement constant aux progrès de l'astronomie.

Le 10 février 1873, il entrait à l'Académie des sciences, en remplacement de Laugier, et le 16 juin de la même année, au Bureau des Longitudes. Il est docteur honoraire des universités d'Édimbourg et de Dublin. La *Société royale de Londres*, qui lui avait ouvert ses portes, en 1875, lui a décerné, en 1877, le *prix Rumford*, dont seuls les Arago, les Biot, les Pasteur, avaient été honorés avant lui. Il a été président de l'Académie des sciences, de 1887 à 1888. Il fut successivement président des Sociétés de géographie, de physique, de photographie, du Club-Alpin et du Congrès aéronautique et colombophile réuni à Paris en 1889.

Membre de la commission supérieure de la dernière Exposition universelle, il a reçu le grand diplôme d'honneur pour ses travaux photographiques. Il est officier de la Légion d'honneur depuis 1877.

M. Janssen a publié un grand nombre d'études, de mémoires, de rapports, qui ont trait à chacune de ses découvertes ou aux missions dont il a été chargé. Il a écrit un certain nombre de discours lors des décès de membres de l'Académie des sciences, et il suffit de lire ces notices pour se rendre compte que, chez M. Janssen, les qualités du cœur et les sentiments du patriote sont au niveau de l'intelligence.

Nous pouvons signaler, en terminant, comme son œuvre la plus récente, le discours qu'il a prononcé, le 11 juin 1892, à la séance générale de clôture du Congrès des Sociétés savantes, tenu à la Sorbonne, sous la présidence du ministre de l'Instruction publique, et qui traite de la question, toujours si intéressante, de la navigation aérienne.

LOUIS FIGUIER.

ARCHÉOLOGIE

—

ESTAMPAGE DE BAS-RELIEFS

Les villes anciennes, dont nous ne trouvons plus que des ruines aujourd'hui, nous ont laissé pour la plupart des monuments remarquables tant au point de vue de l'architecture qu'au point de vue de la statuaire. Malheureusement, la majeure partie des beautés que les voyageurs nous décrivent ne nous parvient point; si un artiste ou un photographe accompagne le voyageur, les plus beaux sujets sont reproduits et nous pouvons, à la rigueur, avec quelque imagination, nous représenter ce que peut être tel bas-relief lorsqu'il est vu sur le monument qui le porte. Mais aujourd'hui l'on va plus loin et lorsque le volume d'une œuvre d'art empêche son transport facile, le voyageur peut en prendre un moule peu encombrant, comme nous allons l'expliquer tout à l'heure, et à son retour il suffira de couler du plâtre dans ce moule pour obtenir une reproduction exacte du monument; des procédés particuliers permettront même, à la rigueur, de donner à l'ensemble la patine du temps, ce qui complétera l'illusion.



ESTAMPAGE DE BAS-RELIEFS.
Extraction d'un chapiteau d'une colonne haute de 20 mètres.

Parmi les anciennes villes persanes assez récemment découvertes, l'une d'elles, Persépolis, l'ancienne capitale de la Perside, nécropole des rois perses, est particulièrement intéressante. Cette ville, bâtie sur l'Arane, près de son confluent avec le Cyrus, est située à environ 53 kilomètres au nord-est de Schiraz. Elle avait été fondée par Cyrus ou par Cambyse, et après avoir été resplendissante pendant de longues années, elle fut détruite par Alexandre le Grand, en 330 avant Jésus-Christ. L'incendie aurait été, suivant la légende, allumé par Alexandre lui-même; il est plus vraisemblable qu'il avait été allumé par l'imprudence de quelques-uns des pillards qui composaient l'armée du conquérant. Quoi qu'il en soit, la ville put se relever de ses ruines et, plus tard, sous le nom d'Istakhar, elle devint la résidence des Sassanides. Elle fut détruite de nouveau dans le courant du VIIe ou du VIIIe siècle par les Arabes et il n'en reste plus aujourd'hui que des ruines désignées par les Persans sous les noms de *Takht-i-Dschemschid* (tombeau de Dschemschid) ou de *Thil-Minar* (40 colonnes). Ces ruines s'étendent sur une plate-forme élevée de 12 à 18 mètres au-dessus de la plaine; cette plate-forme repose sur une assise formée en partie par les roches naturelles, en partie par de fortes maçonneries qui ont résisté aux efforts du temps.

Ces ruines ont été visitées dans le courant de l'année dernière par des voyageurs anglais qui ont rapporté des documents fort intéressants sur toutes ces ruines. Ils ont rapporté entre autres choses, des moules de bas-reliefs absolument remarquables. Une de nos gravures représente l'un des voyageurs en train de prendre un moulage dans la salle des cent colonnes.

Le procédé employé est absolument semblable à celui dont se servent les imprimeurs pour clicher un journal ou un livre. La page à clicher étant composée, elle est mise sur une table horizontale, puis l'ouvrier étend sur elle une feuille d'un papier spécial, appelé *flan*. Ce papier, poreux, souple, suffisamment humide, est alors frappé avec une brosse de telle façon que les caractères d'imprimerie s'y impriment en creux. Les coups de brosse sont répartis d'une façon uniforme sur toute la page de façon que toutes les lettres soient reproduites. Il ne reste plus ensuite qu'à faire sécher le *flan* pour avoir un moule peu encombrant dans lequel on coulera le métal fondu qui reproduira la page primitive et sur lequel on tirera les épreuves.

Le procédé employé pour mouler un bas-relief est absolument semblable, on se sert du même papier,

dont les feuilles sont cependant de dimensions plus grandes, et on applique ce papier sur les détails de la sculpture au moyen d'une brosse, tout comme on le fait en imprimerie. On obtient ainsi des moules d'une grande finesse reproduisant fidèlement tous les détails d'un bas-relief avec le grain de la pierre.

Les voyageurs ont, en outre, exécuté des fouilles qui leur ont fait faire des découvertes intéressantes et leur ont permis de rapporter quelques beaux spécimens de sculpture. Ils ont aussi retrouvé des traces d'incendie, telles que des poutres carbonisées, des bronzes, des pots de terre cuite, des flèches et autres armes, ainsi que des pavés et des tuiles colorées, et une cour ouverte entourée de colonnes et recouverte d'un pavage en ciment rouge, entièrement enfouie sous le sable et des débris de toute sorte.

ALEXANDRE RAMEAU.

RECETTES UTILES

PROCÉDÉ POUR RENDRE LE DRAP IMPERMÉABLE. — Un chimiste, M. Ballard, a communiqué à la Société d'encouragement un procédé pour rendre imperméables les vêtements de drap. Ce procédé consiste à tremper le drap dans une dissolution d'acétate d'alumine et à le laisser immerger pendant un quart d'heure. Le drap, ainsi humecté, puis séché, devient imperméable et peut même servir à contenir des liquides.

Inutile de dire que l'emploi de l'acétate d'alumine n'offre aucun danger.

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

LE TRANSFORMISME

SUITE ET FIN (1)

Pour le cas où il s'agirait, non pas de créer d'un coup par la boîte transformiste, des phototypes spéciaux, mais de *transformer* un phototype préalablement obtenu à la chambre noire ordinaire par les procédés habituels, la partie antérieure (ou côté ouvert) de la boîte devra être garnie de deux rainures juxtaposées : dans l'une d'elles se dresse le phototype dont on veut obtenir des reproductions transformées; l'autre rainure, disposée extérieurement à la première, recevra, dans les circonstances où cette annexe sera nécessaire, un verre opale, uniformément éclairé du dehors, formant un fond blanc à ce phototype.

Il est une disposition, c'est-à-dire un système d'écrans, qui réalise avec une facilité singulière la production des phénomènes désirés, et qui se prête à des combinaisons d'une immense variété.

Voici en quoi elle consiste :

Chacune des deux fentes est établie, non plus dans un écran fait d'une seule pièce, carrée ou rectangulaire, mais dans un disque rotatif de rechange D qui s'installe, à l'aide de taquets, dans la feuillure intérieure d'une rondelle ou anneau nnnn : de la sorte, chaque fente, soit rectiligne, soit courbe, soit ondulée, etc., peut se déplacer dans un même plan de manière à y occuper toutes les directions qu'on désire.

La rondelle ou anneau en question est, à son tour, susceptible d'osciller autour d'un de ses diamètres au moyen de deux tiges ou pivots pp implantés sur le prolongement de ce diamètre et s'engageant dans un cadre de forme extérieurement carrée cccc.

Les deux points précis dans lesquels les deux pivots s'engagent sont situés au milieu de deux côtés opposés du susdit écran.

Enfin ce cadre s'installe, par deux bords extérieurs opposés, choisis à volonté, dans les rainures verticales qui garnissent, comme il a été dit plus haut, les parois de la boîte transformiste, dans la partie mitoyenne de celle-ci.

L'espace vide qui existe entre l'*anneau* et le *cadre* est garni par une membrane flexible constituée, si l'on veut, par une étoffe noire et opaque (telle que la soie noire, le surah), mise en double et collée, d'une part, au bord extérieur de l'anneau et, d'autre part, au bord extérieur du cadre; il y a avantage à donner à ce bord la forme circulaire (1).

Les deux disques à fentes, installés comme il vient d'être dit, constituent deux systèmes articulés identiques, qui se dressent en regard l'un de l'autre dans les rainures de la chambre noire.

Mais si les deux organes dont il s'agit sont identiques comme construction, le jeu même, absolument indépendant, de chacun d'eux est susceptible de créer, de l'un à l'autre, des différences innombrables : en effet, d'une part la mobilité de chaque disque autour de son centre permet de varier à l'infini la direction de chacune des deux fentes sur le plan où il se meut ainsi, et, d'autre part, la mobilité de chaque disque autour de son diamètre permet de varier à l'infini le plan de chaque fente.

Considéré isolément, chaque disque, avec son

(1) Voir le n° 287.

(1) Pour que la membrane se prête à toutes les positions, plus ou moins inclinées, que doit pouvoir prendre l'anneau porteur du disque à fentes, la largeur à donner à la bande circulaire d'étoffe qui constitue cette membrane doit être, bien entendu, notablement plus grande que l'intervalle vide qu'elle est destinée à remplir. A cet effet, on a soin de donner à ladite bande, avant de la découper, un diamètre extérieur dépassant celui de l'ouverture du cadre.

On colle en premier lieu, sur l'une des faces de l'anneau le bord intérieur de la membrane, dont la circonférence doit être par conséquent un peu moindre que la circonférence de l'anneau; puis on procède au collage de la bordure extérieure de ladite membrane sur la face correspondante du cadre. Il s'agit de répartir rationnellement les plis qui vont se former à raison de l'inégalité des diamètres. A cet effet, on divise, au moyen d'un crayon de couleur claire, en un même nombre de parties égales (par exemple seize parties) : 1° le côté du cadre (cadre noir) où va se faire l'adaptation; 2° la membrane circulaire. On colle tout d'abord de petits espaces aux quatre points cardinaux, puis d'autres petits espaces situés à égale distance entre les quatre points en question, et on subdivise de la même manière le collage entre ceux-ci. Il ne reste plus qu'à combler les derniers espaces en collant les derniers plis qui se seront formés.

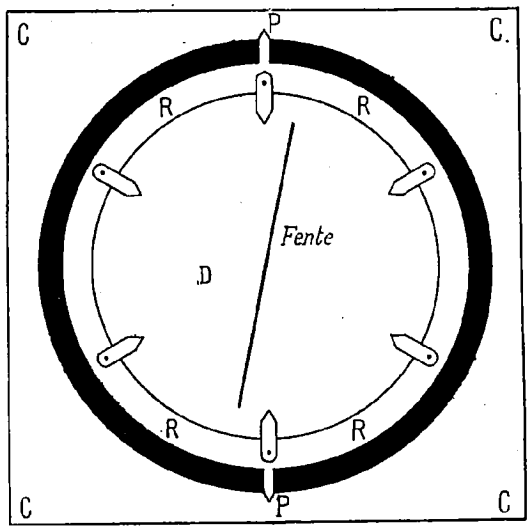
enveloppe, est une sorte d'œil membraneux et mobile : sa rondeur et la fente dont il est percé le font ressembler à un œil de chat.

Considéré dans son ensemble, l'appareil qui vient d'être décrit constitue une combinaison au plus haut degré favorable non seulement pour varier à l'infini, selon le gré de l'opérateur, les positions respectives des deux fentes, mais encore pour calculer et graduer, au moyen de repères parfaitement fixes, les effets qu'on se propose d'obtenir.

En aucun cas on n'a à se préoccuper de distance focale ni de mise au point, les fentes ayant, tout aussi bien qu'une mince ouverture unique, le privilège de donner à toutes distances des images bien nettes.

La condition capitale, pour obtenir de belles épreuves transformées, consiste en une confection correcte des fentes des écrans. Il les faut étroites (environ 4 à 5 dixièmes de millimètre pour une chambre transformiste correspondant aux dimensions d'une plaque 13 × 18). On doit cependant se garder d'en exagérer l'étroitesse : au lieu de gagner, on perdrait alors en netteté, à raison du phénomène de la *diffraction*. Il les faut en outre à bords extrêmement minces, exempts de toute bavure, de toute aspérité. Chaque incorrection dans la découpure de ces fentes se traduit, sur les épreuves, par une rayure ou strie prolongée. Des feuilles rigides de métal, percées de fentes finement taillées en biseau, remplissent le but : quelques-unes de ces feuilles pourront être bombées, ondulées, etc., ce qui permettra de varier encore les effets. On pourra aussi, à la rigueur, se contenter de fentes découpées dans du papier noir très mince, collé sur des verres convertis de la sorte en écrans, etc.

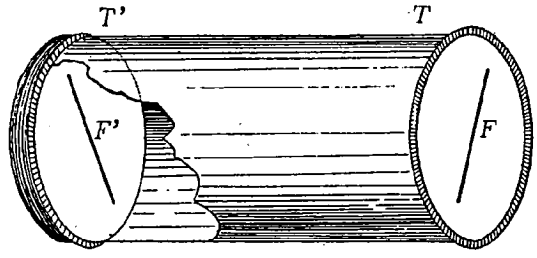
Les fentes très minces dont il vient d'être parlé ne laissent pas passer assez de lumière pour permettre l'obtention d'*épreuves instantanées*, étant donné l'emploi des plaques ordinaires au gélatino-bromure. Une durée de pose, d'une minute au maximum, est nécessaire ici, comme elle est nécessaire, généralement parlant, pour la *photographie sans objectif*. Il convient de reconnaître que, dans un grand nombre de cas, cette durée n'a rien d'excessif et qu'elle ne laisse pas d'être pratique (1).



LE TRANSFORMISME. —L'un des deux écrans, vu de face.
(La bande noire représente la membrane plissée.)

Deux brevets d'invention, l'un principal, l'autre additionnel, pris par M. Ducos du Hauron le 2 juin 1888 et le 31 juillet 1889, tels sont les documents où j'ai puisé les descriptions qui précèdent. En se munissant de ces brevets, M. Louis Ducos du Hauron semble avoir obéi au désir de donner une date certaine à l'invention, sous ses diverses formes, plutôt qu'au désir de s'assurer un profit industriel. Il a laissé tomber en effet dans le domaine public les deux brevets en question. Il a, de même, renoncé à son monopole pour ce qui fait l'objet d'un troisième brevet, pris par lui le 6 juillet 1891.

Il s'agit, dans ce troisième brevet, du *Tube Transformiste*, sorte d'appendice s'adaptant aisément à n'importe quelle chambre noire photographique, et dont les agencements, assez élémentaires il est vrai, suffisent déjà à produire, tout au moins en ce qui a trait aux effets de caricature, nombre de surprenants résultats. Cet appendice, dont M. Henri Hannotin a fourni les plans, a été exécuté par M. Alibert.



LE TRANSFORMISME.
Le tube transformiste de M. H. Hannotin.

Avec ces indications, vous pouvez, tout à loisir, caricaturer vos amis. Vous ferez bien cependant de vous en tenir aux hommes. Les femmes pourraient vous en vouloir à mort de les mettre en... si mauvaise posture.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Pour qui tiendrait à obtenir des *épreuves instantanées*, une modification, une complication du matériel deviendrait nécessaire. L'auteur propose dans ce cas de substituer aux deux étroites fentes qui ont été décrites, deux larges fentes garnies de lames de verre à courbures cylindriques convergentes de foyers différents. Ce serait la forme la plus savante de l'appareil.

Ce même appareil à lames cylindriques pourrait être utilisé, en outre, pour des *projections* : étant donné cette destination, le fond de la boîte ne serait plus fermé, mais c'est là que serait installée la photocopie positive transparente qu'il s'agirait de projeter.

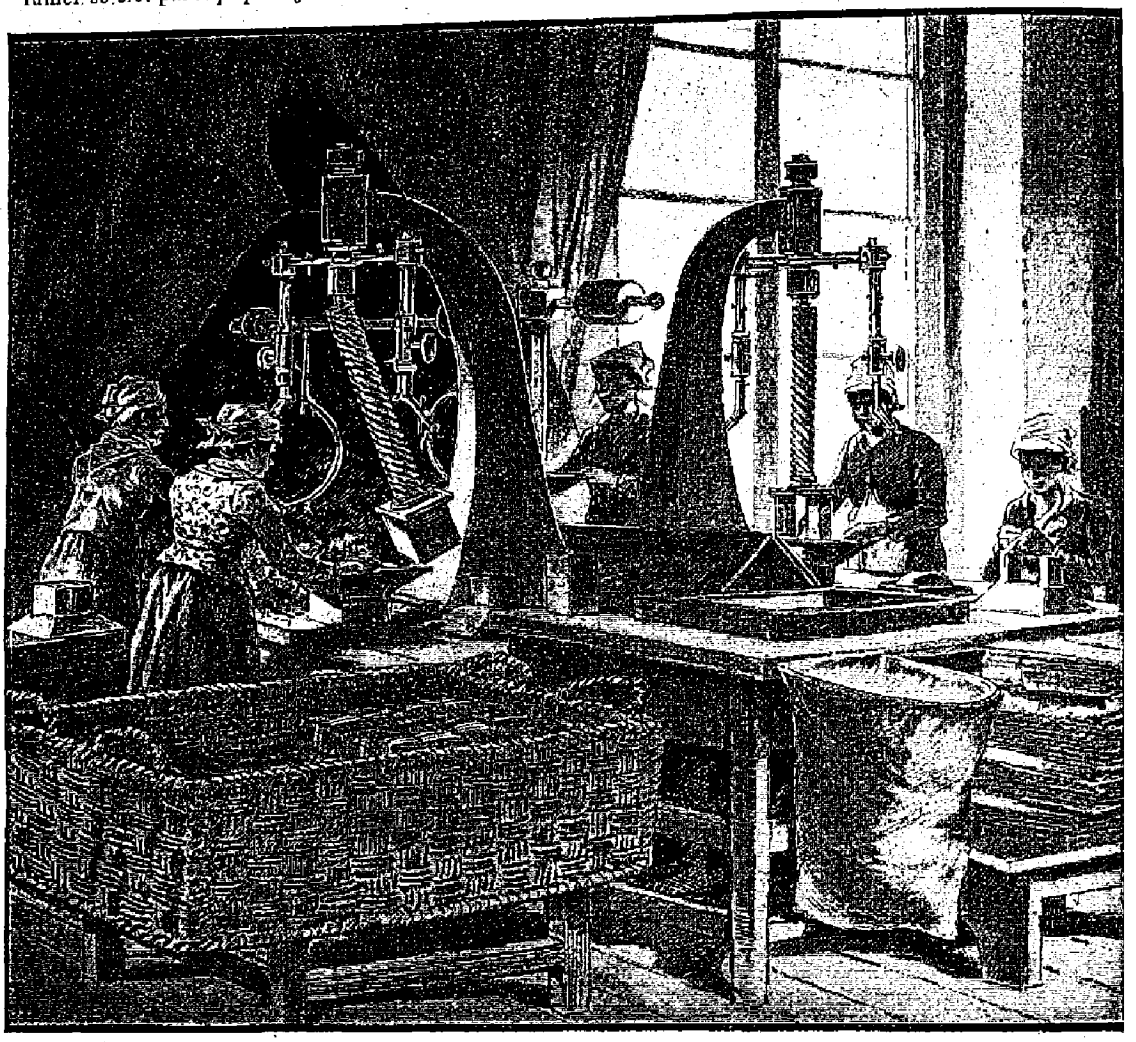
LA FRANCE INDUSTRIELLE

LES MANUFACTURES DE TABAC

SUITE (1)

La série des opérations de fabrication du tabac à fumer se clôt par le *paquetage*.

Il règne dans un atelier de paquetage une agitation fébrile, les mouvements sont précipités et néanmoins soumis à un certain rythme qui marque les degrés successifs de l'opération qui s'effectue au moyen de machines desservies par un personnel féminin. Suivant l'importance de la manufacture, l'atelier de paquetage comprend 10, 15 et jusqu'à 20 machines dont la figure 2 est une représentation en perspective.

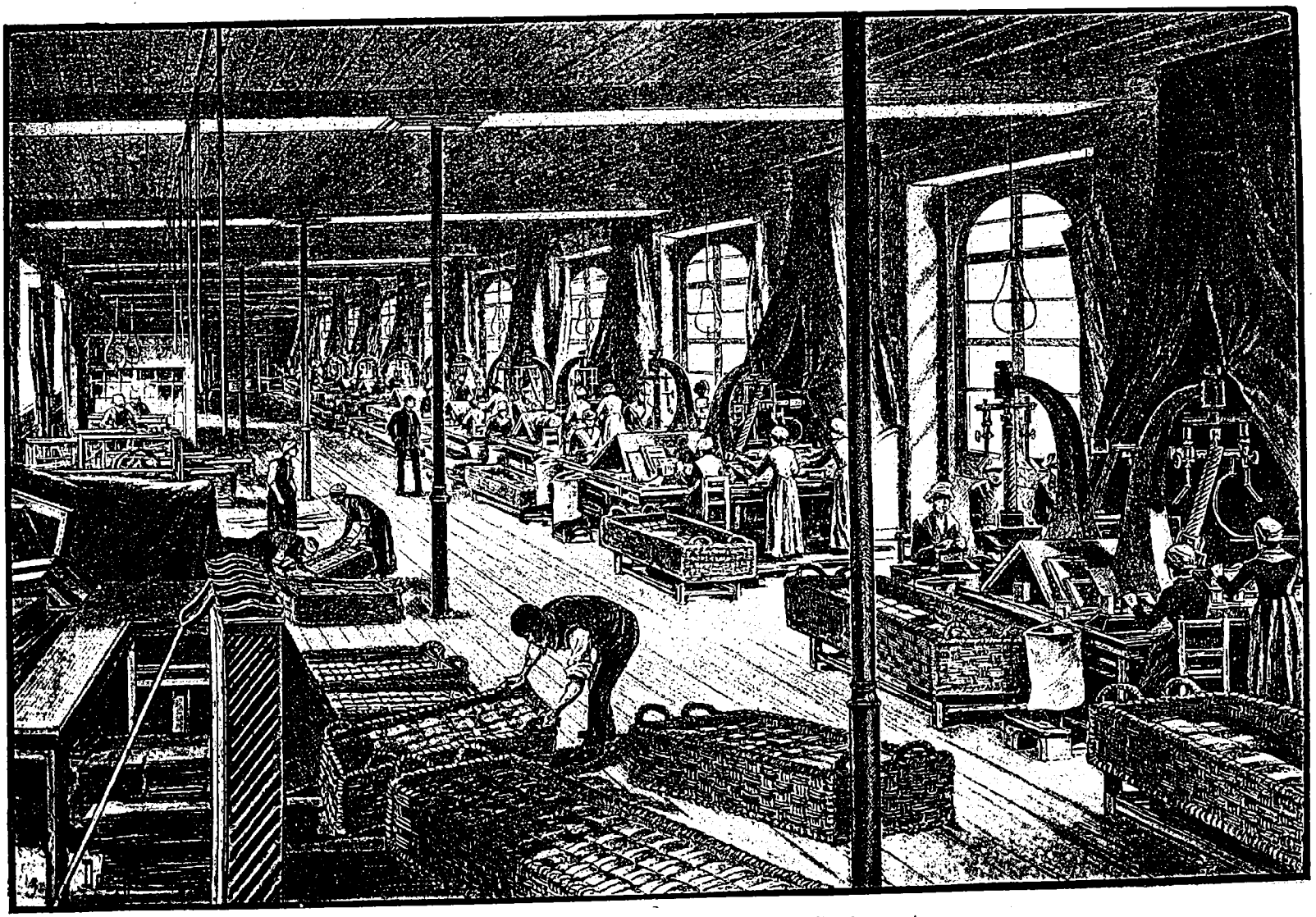


LES MANUFACTURES DE TABAC. — Machine à empaqueter.

Chaque appareil réclame le service de trois ouvrières : une à gauche pèse le tabac dans une main en tôle, une autre à droite place le papier et la vignette sur les buses d'un entonnoir géminé, la troisième prend l'entonnoir, le place sur la machine, y verse le tabac pesé, fait agir le piston hydraulique qui comprime le tabac et achève le paquet.

Essentiellement, la machine se compose d'un cylindre vertical en fonte, non visible dans la figure 1, placé en face des jambes de la paqueteuse, dans lequel arrive l'eau comprimée à 7 atmosphères; d'un piston sur la tête extérieure duquel se trouve un double moule en fonte qui reçoit l'entonnoir et, au-dessus du moule, d'un mandrin à ressort à boudin, contre lequel le tabac vient se comprimer quand l'ouvrière a ouvert le robinet de la machine et que le piston s'élève. Lorsque l'évacuation de l'eau est opérée par une manœuvre inverse à la précédente, le piston redescend, l'entonnoir demeure suspendu à des crochets, le paquet reste dans le moule, l'ou-

(1) Voir le n° 287.



LES MANUFACTURES DE TABAC. — Vue générale d'un atelier de paquetage.

vrière le termine et finit le collage de la vignette qui avait été préalablement enduite de colle par la deuxième ouvrière.

Les paquets sont de 40, 100 et 500 grammes.

Le rendement d'une machine est de 300 à 400 paquets à l'heure.

Leur poids est vérifié, dans l'atelier de paquetage, au moyen d'une balance ingénieuse, indiquée sur la gauche de la planche 1, qui effectue automatiquement le classement des paquets en trois catégories : celle des poids exacts, la deuxième des poids trop lourds et enfin celle des poids trop légers.

Une griffe les dépose sur le plateau de la balance et deux à trois secondes après, le paquet tombe : verticalement, s'il a le poids réglementaire; dans une glissière à gauche, s'il est trop léger; dans celle de droite s'il est trop lourd. Le mouvement des glissières est provoqué par le contrepoids de la balance. La machine pèse 25 paquets à la minute.

Après pesage, les paquets sont transportés dans de grandes bannes, pour être emballés dans les tonneaux et mis en magasin.

La régie française fabrique une grande variété de scaferlatis. Les produits mis en vente sont presque toujours des mélanges dans lesquels chaque tabac apporte ses qualités propres. La régie livre aussi des tabacs à l'exportation, qui sont identiques, comme qualité, à ceux qui sont destinés à la vente à l'intérieur. Les modes et les papiers de paquetage en usage pour la vente en France sont également employés pour les tabacs destinés à l'exportation. Les tabacs en boîtes ou en paquets sont livrés par les manufactures sous les vignettes employées pour la vente à l'intérieur; chaque boîte et chaque paquet sont marqués en noir du mot *exportation*.

Le scaferlati *étranger* est paqueté sous papier *jaune*, le scaferlati *supérieur* sous papier *bleu* et le scaferlati ordinaire sous papier *brun*.

TABLEAU DES PRIX DE VENTE DES TABACS A FUMER LIVRÉS POUR L'EXPORTATION

DÉSIGNATION DES TABACS			PRIX DE VENTE aux consommateurs par kilogr.	PRIX NET A PAYER par kilogr. par l'exportateur quelle que soit l'importance des levées partielles.
TABAC A FUMER	Scaferlati étranger	Guibeck, Dubèque aromatique	45 fr. »	40 fr. 50
		Vizir supérieur, Phéresli, Sultan	35 fr. »	31 fr. 50
		Vizir, Lattaquieh supérieur, Dubèque moyen	25 fr. »	20 fr. »
		Levant supérieur	20 fr. »	13 fr. »
		Virginie, Maryland, Varinas	16 fr. »	6 fr. 20
	Scaferlati supérieur		16 fr. »	6 fr. 20
	Scaferlati ordinaire		12 fr. 50	4 fr. 80

L'administration ne se charge de l'expédition des tabacs que jusqu'au point du territoire français désigné par l'exportateur pour en prendre livraison; ce point devra être une localité où se trouve une manufacture ou un entrepôt de tabacs fabriqués.

TABACS A MACHER

Le tabac à mâcher se vend sous forme de cordes composées d'un noyau intérieur, recouvert de feuilles étalées. Ces cordes appelées *filés* sont mises en pelotes de divers poids qu'on désigne sous le nom de *rôles*.

Elles sont réparties : 1° en menus filés; 2° en rôles ordinaires; 3° en rôles à prix réduits qui diffèrent par la composition et la grosseur.

Les manoques sont d'abord époulardées, puis mouillées avec des jus salés. On trie les feuilles fines, on enlève leurs côtes et on les étale pour en faire les couvertures ou robes. Toutes ces opérations se font à la main et généralement par des ouvrières.

Le *filage* des menus filés s'opère à la main, sur un tambour horizontal analogue à un dévidoir, mobile autour d'un axe. En même temps qu'elle imprime un mouvement de rotation lent au tambour, l'ouvrière exerce une légère tension sur la corde.

Les autres se fabriquent mécaniquement à l'aide d'un appareil composé, en substance, de trois petits cylindres parallèles garnis de chemises en bois douées d'un mouvement alternatif de translation dans le sens de l'axe, pendant le fonctionnement. Une ouvrière introduit entre les trois cylindres lamineurs de petits paquets de feuilles qui constitueront les noyaux des rôles, une autre place les robes étalées entre deux cylindres, tout comme dans un laminoir. Le filé se forme et va s'enrouler sur une grosse bobine disposée sur le bâti prolongeant le laminoir et qui lui fait subir une légère traction. Quand celle-ci est pleine, on déroule le filé, on forme les pelotes ou rôles qui sont ensuite fortement comprimés, sous la presse hydraulique, dans des moules en bois superposés en plusieurs étages.

Le jus s'extravase. Les rôles sont ensuite soumis à un séchage, durant quelques jours, dans des armoires chauffées et finalement, ils sont ficelés, plombés et emballés en tonneaux.

L'administration vend aux agriculteurs, aux horticulteurs, le jus à raison de 0 fr. 04 le litre et par degré. Ainsi le litre de jus à 10° Baumé se vend 0 fr. 40. Le tabac à mâcher s'exporte également. Les rôles menus filés — en rôles de 1 hectogramme — se vendent aux consommateurs à raison de 16 francs par kilogramme, le prix net à payer par l'exportateur est de 6 fr. 20; les chiffres de vente correspondant pour les rôles ordinaires — en rôles de 5 hectogrammes ou de 1 kilogramme — sont respectivement de 12 fr. 50 et 4 fr. 80 par kilogramme.

La manufacture du quai d'Orsay à Paris fabrique les tabacs à fumer, des tabacs à mâcher, les cigares depuis 0 fr. 05 jusqu'à 0 fr. 15 et les cigarettes. La manufacture de Pantin produit aussi des tabacs à fumer, les tabacs à priser, certaines espèces de cigarettes et le cigare depuis 0 fr. 15 jusqu'à 0 fr. 30.

(*à suivre.*) E. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

Le procès Gœbell-Edison. — La découverte d'Archereau. L'électrocution d'un étudiant en médecine. — Le *télautographe.*

L'arrêt du juge de circuit de l'État de New-York, qui condamnait la Compagnie d'éclairage des États-Unis, comme coupable d'avoir contrefait les brevets Edison, n'a point empêché le juge de circuit de l'État du Missouri de se prononcer en faveur d'une autre Compagnie qui alléguait, comme la première, l'antériorité de la lampe Gœbell. Le second juge s'est prononcé dans le sens que nous avions indiqué. Il n'a admis aucun des arguments de son collègue. La question revient donc entière devant la Cour suprême des États-Unis.

En France, notre législation en matière de brevet est beaucoup plus claire et beaucoup plus précise que de l'autre côté de l'Atlantique; mais la manière dont nous traitons les inventeurs n'est pas de nature à nous permettre de nous enorgueillir des avantages que peut présenter notre jurisprudence.

Une cérémonie, provoquée par l'Association des inventeurs sur la tombe du père Archereau, nous a rappelé, au commencement de mai, combien nous étions en général peu sympathiques à nos concitoyens qui s'avisent de créer quelque chose!

Dans la matinée du 3 mai, deux ou trois cents personnes se pressaient autour d'un modeste entourage en bois, pour assister à la remise d'une couronne en filigrane, tardif hommage à un infortuné vieillard, mort plutôt de misère et de froid que réellement de maladie.

Nous avons appris, sur la vie de l'introducteur de la lumière électrique à Paris, une circonstance qui n'est point indigne d'être rapportée, comme un nouvel argument destiné à montrer jusqu'à quel point les progrès s'enchaînent. Le père Archereau n'a imaginé l'agglomération du poussier de charbon que parce qu'il avait besoin de fabriquer des charbons à lumière qui fussent parfaitement homogènes. Pour avoir la lumière blanche qu'il recherchait, il ne pouvait se contenter des charbons de cornue dont on se servait exclusivement avant l'invention de son régulateur.

Voilà donc une invention de la plus haute importance que, dès ses premiers pas, l'éclairage électrique a provoqué. S'il est vrai que les Compagnies de chemins de fer aient économisé 1 milliard à la suite de ce progrès, on voit qu'en adoptant l'éclairage électrique dans les gares et même dans les wagons elles ne font que restituer à l'électricité une partie de ce qu'elles lui doivent.

Il y a quelques semaines un journal de biologie publiait à Paris un article à sensation destiné à démontrer que le système d'exécutions adopté à New-York était insuffisant; l'auteur prétendait qu'en soumettant les patients à un traitement immédiat après l'électrocution, il se faisait fort de les rappeler à la vie.

La décence ne permet pas aux autorités américaines d'accepter un semblable défi; mais nous avons reçu le procès-verbal d'une exécution récente, qui est tellement explicite, que le moindre doute ne peut subsister. Un étudiant en médecine a été exécuté dans la matinée du 8 mai. La mort a été instantanée. Le patient n'a fait qu'un mouvement de contraction générale au moment où le courant a été lancé, et il n'a plus bronché.

Comme s'il avait senti la nécessité de répondre aux critiques dont le nouveau supplice a été l'objet, le directeur de la prison d'Auburn a invité les témoins à s'approcher du cadavre, et à constater qu'il n'y avait pas la moindre trace de brûlure dans les points où les électrodes s'étaient trouvés mis en contact avec la peau!

On a mené grand tapage dans beaucoup de journaux de l'invention, par M. Asah Gray, d'un télégraphe écrivant à distance, appareil fort ingénieux auquel on a donné le nom fort peu commode à prononcer de télautographe.

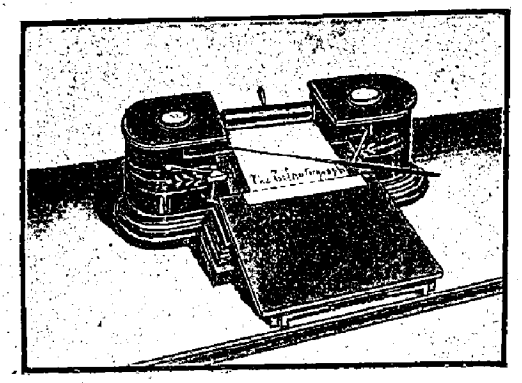
Nous mettons sous les yeux de nos lecteurs deux dessins représentant, l'un le poste de transmission, et l'autre le poste de réception.

Au premier se trouve un crayon, à l'aide duquel on écrit sur une feuille de papier le message que l'on veut envoyer au bout de la ligne, qui était à 3 kilomètres de distance dans l'expérience décrite par les journaux américains, mais que l'on peut supposer à une distance quelconque : car dans l'électricité il n'y a réellement que le premier pas qui coûte. En écrivant, l'opérateur agit à la fois sur deux cordons de soie attachés, d'une part, à son crayon et, de l'autre, à une roue que l'on voit figurée dans notre dessin.

Chaque mouvement imprimé au crayon se décompose en deux, inégalement répartis entre les deux roues par les cordons de soie qui y aboutissent et sont tenus à l'état de tension par un ressort antagoniste. Il est clair que si l'on reproduit à distance chacun des mouvements individuels ainsi obtenus, la composition ultérieure de ces deux mouvements agissant simultanément sur un style unique reproduira identiquement tous les mouvements primitifs du style. C'est uniquement sur cette identité que repose toute la théorie des coordonnées rectangulaires dont on fait tant d'usage en géométrie depuis Descartes.

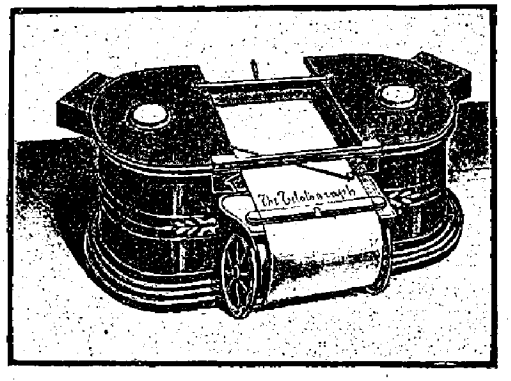
(1) Voir le n° 286.

Le style reproducteur est un petit tube capillaire qui laisse couler un petit filet d'encre électrisé, comme le fait le siphon recorder de lord Kelvin. Il est placé au point de rencontre de deux tiges rigides, mais mobiles chacune dans une sorte de glissière, où ils obéissent à l'attraction et à la répulsion de deux électro-aimants convenablement placés. Par suite d'une série de mécanismes dont le jeu est très sûr, mais dont la description ne peut se faire sans entrer dans de grands détails, c'est le mouvement de la petite roue tirée par chaque cordon de soie qui gouverne aussi ceux de la baguette correspondante.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Poste de transmission du télautographe.

Chaque mouvement du tube récepteur se trouve donc reproduit avec une netteté parfaite, et la similitude est absolue; on nous a envoyé de Chicago des spécimens qui ne laissent rien à désirer. Il y a une série de mouvements accessoires que, par des combinaisons également ingénieuses, l'électricité se fait un jeu de réaliser. Le tube se soulève à la fin des mots et à la fin des phrases; il se soulève encore pour barrer les *t* et mettre des points sur les *i*. La barre que l'on voit dans la partie antérieure du transmetteur sert à déplacer le papier lorsqu'on a fini une ligne, et le mécanisme agit de la même manière sur le papier de la station d'arrivée.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Poste de réception du télautographe.

Toutes ces manœuvres ont excité l'admiration des personnes qui ont assisté aux expériences de New-York et de Chicago. Leur enthousiasme a été si communicatif, qu'il s'est transmis en Europe par le câble transatlantique; mais on aurait tort d'oublier que la télégraphie autographe est une invention déjà ancienne, qui a été réalisée à Paris par l'abbé Caselli, il y a une trentaine d'années, et cela avec une perfection merveilleuse.

Après une longue enquête, le gouvernement a acheté le procédé et l'a mis en pratique, non pas sur une ligne supérieure, mais sur la ligne de Paris à Lyon, à 500 kilomètres de distance. La vitesse de transmission était même fort grande en effet, elle était à l'heure de 33 dépêches de 50 centimètres, carrés d'après les nombres que nous trouvons relatés dans l'*Agenda télégraphique Dunod*, pour l'année 1885.

Le système Caselli avait l'avantage de n'exiger l'emploi que d'une seule ligne, tandis qu'il en faut deux avec le système de M. Gray; nous devrions même ajouter que l'ingénieux inventeur américain n'est pas le premier qui se soit occupé de réaliser l'autographie à l'aide de la décomposition du mouvement du crayon en deux mouvements rectangulaires. En effet, nous trouvons à la page 364 de l'ouvrage de M. du Moncel sur le *Télégraphe électrique*, publié en 1874 un passage qui indique avec une précision merveilleuse le programme que M. Gray a eu le talent de suivre d'une façon complète: « Si l'on considère que tout mouvement peut être produit par la combinaison des deux mouvements rectangulaires, on arrive à conclure immédiatement que si, par un dispositif électrique quelconque, on peut gouverner dans deux sens rectangulaires la marche d'un crayon, on pourra faire parcourir à ce crayon un chemin sinueux qui sera contourné en forme de lettre, et le problème de l'écriture à distance se trouvera résolu. »

Le mérite de M. Gray sera donc d'avoir réalisé, d'une façon plus complète et pratique, une conception déjà ancienne; ne cherchons point à diminuer son mérite, mais n'oublions pas celui des électriciens européens qui l'ont précédé dans cette carrière, et lui ont certainement frayé la voie.

Du reste, le télégraphe Caselli figure invariablement dans toutes les expositions de l'administration des Postes et Télégraphes français. Il est certain qu'il fonctionnera à Chicago comme en 1889 au Champ-de-Mars; les efforts très méritants, et nous les croyons très réussis, de M. Asah Gray, auront pour résultat de tirer d'un injuste oubli un appareil historique, dont le principal inconvénient fut sans doute de ne pas répondre à un besoin nettement défini.

L'administration télégraphique nous prévient que l'appareil Caselli n'est pas seul à Chicago, il est accompagné de deux appareils rivaux, inventés l'un par M. Lenoir et l'autre par M. Meyer, et dont les qualités spéciales seront appréciées dans la section française.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Ce fut pendant quelques minutes un charivari épouvantable, les uns niant la possibilité d'une semblable découverte, les autres trouvant que le savant italien avait fait la plus belle invention de ce siècle. On se partagea en deux camps adverses : ceux qui étaient pour, ceux qui étaient contre. On s'échauffait insensiblement, poussant des cris, hurlant même. Deux sociétaires menaçaient d'en venir aux mains, quand le président crut devoir intervenir pour rétablir l'ordre. Il agita la sonnette, mais celle-ci ne fit entendre aucun bruit. Elle n'avait pas servi depuis plus de deux ans, tant les séances étaient calmes d'ordinaire, et la rouille avait fait tomber le battant. Le docteur, qui ignorait cette circonstance, continuait à sonner avec frénésie, supposant que le vacarme empêchait d'entendre l'instrument. Voyant le docteur agiter son bras avec la sonnette, le silence se fit brusquement. Mais, ô stupeur, on n'entendait rien et Paradou sonnait cependant toujours. Alors, ce fut un éclat de rire général. Paradou lui-même partagea cette hilarité.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Une vieille servante vient aussitôt ouvrir.

Enfin, quand le calme se fut rétabli, le professeur Collioure continua le lecture de sa lettre :

Veuillez faire part, je vous en prie, de ma découverte à vos collègues de la Société hyperpsychique de Perpignan. Je me tiens à votre disposition et à celle de vos collègues qui voudront bien vous accompagner pour vous prouver, par de nombreuses expériences, la réalité de ma découverte.

Prévenez-moi quinze jours à l'avance de la date de votre arrivée.

Un grand silence se fit à la suite de la lecture de cette lettre. Collioure fut le premier à reprendre la parole :

« Je regrette infiniment, dit-il, de ne pouvoir répondre à l'invitation qui nous est adressée, mais je suis absolument retenu ici par mes fonctions.

— Vous pourriez demander un congé de quinze jours au recteur, observa le président.

— C'est inutile, il me le refuserait, répondit le professeur.

— Attendons alors les vacances de Pâques, vous serez libre, ajouta le docteur.

— Impossible encore, répondit Collioure, j'attends justement à cette époque un nouveau bébé.

— Nous irons donc sans vous, dit Soleihas. Un voyage en Italie me tente beaucoup en ce moment de l'année. Je m'inscris sur la liste des voyageurs pour Montepulciano.

— Moi aussi, moi aussi, » répondirent en chœur tous les membres de la société.

Et voilà le président bien embarrassé : on ne pouvait aller à quarante chez Al-Harick.

« Mais, fit observer Canigou, l'un des gros épiciers de Perpignan, en s'adressant à Collioure, pouvez-vous affirmer que les expériences seront sans danger? Moi, je tiens à ma peau avant tout.

— Pour ça, mon cher monsieur, répondit le professeur, je ne puis jurer de rien. J'ignore absolument ce que seront ces expériences.

— Dans ce cas, dit l'épicier, je n'y vais pas.

— Ni moi non plus, répéta un autre membre.

— Ni moi non plus, répétèrent tous les autres en chœur.

— Voyons, dit le président, il faut nous décider : y va-t-on ou n'y va-t-on pas?

— Qu'on tire au sort, dit une voix.

— Qu'on vote, ajouta une autre voix.

(1) Voir le nº 287.

— Permettez, permettez, interrompit Collioure. Moi je propose d'y envoyer les membres du bureau, le docteur Paradou et nos collègues Soleihas et Camaret.

— Merci de la préférence, répondit le dentiste; je ne veux pas y aller s'il y a du danger.

— S'il y en a, observa le président, vous en serez quitte pour ne pas faire les expériences. Moi, je désire beaucoup les voir.

— Et moi aussi, ajouta le vice-président.

— Soit, répondit alors Camaret, je me décide donc à vous suivre.

— La proposition est-elle adoptée? demanda Collioure.

— Oui, oui, répondirent tous les membres.

— Eh bien, je vais écrire dès ce soir à Montepulciano, ajouta le professeur, et vous vous mettrez en route dès que la réponse sera arrivée. »

Après ces mots, l'incident fut clos. Le président donna la parole à un autre membre de la Société hyperpsychique de Perpignan, et la séance continua.

II

ARRIVÉE A MONTEPULCIANO

Huit jours après la mémorable séance de la Société hyperpsychique de Perpignan, à laquelle nous avons fait assister nos lecteurs, nous retrouvons le docteur Paradou, Soleihas et Camaret, confortablement installés dans une voiture de première classe, et en route pour Montepulciano. Ils suivent la ligne ferrée qui va de Sienne à Empoli et qui traverse une contrée pittoresque et montagneuse.

Arrêtons-nous avec eux à la station de Montepulciano, éloignée de la ville de 7 à 8 kilomètres. De là on aperçoit les maisons, étagées sur les flancs d'une haute colline. Le panorama est d'ailleurs charmant : ce ne sont partout que coteaux riants, que montagnes boisées à perte de vue, avec le mont Amiata comme dernier plan à l'horizon. Ce mont a une altitude de 1,700 mètres, ce qui en fait le point le plus élevé de l'Italie après l'Etna.

La contrée est d'une grande fertilité. On monte péniblement à la ville par une route poudreuse, au milieu des arbres fruitiers, des mûriers épars dans les champs de blé, des bouquets de chênes verts, entre des haies de chèvrefeuille et de cynérodon. Que l'Italie est belle avant les sécheresses de l'été!

Les trois amis descendirent à l'unique hôtel de la ville, située sur la petite place du Marzocco, ainsi nommée à cause du lion qui domine la colonne qui décore cette place. Un seul hôtel peut sembler insuffisant pour une ville de 13,000 habitants. Mais il faut songer que les étrangers sont rares à Montepulciano, malgré la beauté des sites des environs, ses curiosités artistiques et sa position sur une grande voie ferrée.

La ville se compose d'une seule rue, fort longue en vérité et changeant souvent de nom, d'où l'illusion pour les habitants de croire qu'ils en possèdent plusieurs. Cette rue unique se nomme *via Garibaldi* dans le bas, *via Poliziano* au milieu, *via Cavour* au sommet. Bien dallée, comme toutes les rues des villes de la haute Italie, elle est bordée de quelques beaux édifices, parmi lesquels se fait surtout remarquer le palais Bucelli, avec ses bas-reliefs étrusques.

Au sommet de la colline, la place Victor-Emmanuel possède les principaux monuments de Montepulciano : la cathédrale, l'hôtel de ville, la préture et les palais Contucci et Tarugi.

Le premier soin des voyageurs, après avoir réparé le désordre de leur toilette, fut de se diriger vers la maison du savant Al-Harick. L'hôtelier leur avait dit que cet homme habitait près de l'église de la Miséricorde, au sommet de la ville. Ils remontèrent donc jusqu'à la place Victor-Emmanuel, et, tournant à gauche, ils arrivèrent sur une petite plate-forme, située au devant de l'église. De cette plate-forme la vue s'étend au loin sur toute la campagne environnante et sur les hauts sommets des montagnes.

La maison d'Al-Harick était facile à reconnaître, à ce signalement qu'elle possédait seule un petit jardin placé en façade et donnant sur la place. Paradou souleva un lourd marteau de fer qui, en retombant, fit entendre un bruit sec. Une vieille servante vint aussitôt ouvrir et introduisit les étrangers dans une sorte de cour humide, ombragée de grands arbres au feuillage touffu et entourée de plates-bandes ornées d'arbustes et de fleurs. La maison ne présentait rien de remarquable à l'extérieur. C'était une vulgaire bâtisse, sans ornements et blanchie à la chaux. De hautes et étroites fenêtres, garnies de solides barres de fer, lui donnaient même un air peu hospitalier.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 Mai 1893.

MM. le docteur F.-N. Thiele, directeur de l'observatoire de Copenhague, et Tchebychef, l'éminent mathématicien russe, bien connu du monde savant français, assistent à la séance.

— *Histoire naturelle.* — Après l'exposé des diverses communications, M. Edouard Périer entretient l'Académie de plusieurs travaux afférant à des questions d'histoire naturelle.

M. Joannès Chatin fait connaître, chez le *Spondylus gœderopus*, du détroit de Bonifacio, une particularité anatomique fort intéressante.

Chacun des yeux portés sur le manteau de ce mollusque reçoit deux nerfs : 1° un nerf optique innervant la rétine; 2° un nerf ophtalmique se distribuant aux papilles qui protègent l'organe visuel. Or, tandis que le nerf ophtalmique présente la constitution propre aux nerfs des autres invertébrés, le nerf optique revêt une structure identique à celle qui caractérise les nerfs des vertébrés, se montrant formé par des fibres à myéline.

De tels exemples sont très rares et c'est à peine si l'on peut citer deux ou trois faits comparables à celui qui vient d'être observé par M. Joannès Chatin. Ils se rapportent également à des nerfs de sensibilité spéciale, rapprochement doublement digne d'attention pour l'histologie zoologique et pour la physiologie comparée.

M. Henneguy, professeur suppléant au Collège de France, a étudié la façon dont disparaissent les œufs qui n'arrivent pas

à sortir des follicules de l'ovaire des mammifères. Cette disparition peut avoir lieu de diverses façons chez le même animal; mais il en est une qui présente un intérêt particulier. L'œuf, dans ce cas, offre des signes précoces de maturité, puis il se divise exactement comme le ferait un œuf qui va se développer; seulement les fragments de son noyau, au lieu de conserver les dimensions normales, s'amoindrissent de plus en plus. Quand l'œuf est divisé en un grand nombre d'éléments, ils disparaissent et les éléments de division sont la proie des phagocytes, c'est-à-dire des globules blancs du sang qui se transforment eux-mêmes sur place en une cellule de tissu conjonctif.

— *Les « martingales » ou les séries de la roulette.* M. Bertrand annonce l'envoi d'une note de M. Akim Kovaly, membre de l'Académie des sciences de Budapest.

Ce travail est relatif à une théorie explicative de la loi de succession des séries au jeu de la roulette que ce mathématicien prétend avoir découverte.

M. Bertrand constate que l'auteur de la note n'expose pas sa méthode dans sa communication.

L'Académie décide que, dès qu'elle sera en possession du travail complet, elle soumettra ce mémoire à l'examen de quatre membres choisis dans la section de mathématiques.

En terminant, M. Bertrand ajoute que, jusqu'à preuve du contraire, il se refuse à croire à l'existence d'une loi des séries de la roulette.

A son avis, lorsque l'expérience paraît donner raison à la théorie, il n'y a qu'une conclusion à tirer; elle est nette et rigoureuse: « Ou la roulette est mal construite, ou elle fonctionne mal! »

— *La moisissure des fruits.* M. Em. Bourquelot a précédemment découvert dans l'*Aspergillus niger*, petite moisissure noire qui envahit fréquemment les fruits et les aliments, deux ferments solubles: la *maltase* et la *tréhalase*, qui transforment le maltose (sucre de l'amidon) et le tréhalose (sucre des champignons) en glucose assimilable et lui permettent de s'en nourrir. Dans une nouvelle note présentée par M. H. Moissan, il établit que cette moisissure en produit encore une autre, l'*inulase*, qui transforme l'*inuline* (amidon des topinambours) en lévulose, sucre assimilable et fermentescible.

Si l'on songe qu'outre ces trois ferments, l'*Aspergillus* en sécrète deux autres déjà signalés: la diastase, qui est le ferment de l'amidon ordinaire, et l'invertine, ferment du sucre de canne, on comprend que cette espèce de moisissure puisse se développer facilement sur les substances les plus diverses et les détruire.

M. Bourquelot pense cependant qu'il serait possible d'en tirer parti. En effet, au lieu de se servir, comme on le fait habituellement, d'acide sulfurique étendu pour transformer l'inuline des topinambours en sucre fermentescible dont on tire ensuite de l'alcool, on pourrait employer des cultures d'*aspergillus* — cultures faciles à obtenir en grande quantité et à peu de frais — de la même façon qu'on emploie l'orge germé pour saccharifier la fécule de pommes de terre et l'amidon des céréales.

Photographie des spectres et des métaux.— M. Friedel expose que M. Denys Cochin s'est appliqué à photographier dans le laboratoire de M. Salet, à la Sorbonne, la partie violette et ultra violette des spectres des métaux alcalins et alcalino-terreux et du thallium. Il s'est servi d'un spectroscope en quartz et en calcite, construit d'après les indications données par M. Cornu. Le fond du châssis pouvait être incliné; il était d'ailleurs formé d'une surface en cylindre à base hyperbolique, de manière que la pellicule sur laquelle se faisait la photographie fût au point pour toutes les radiations étudiées.

Ces spectres ont déjà été souvent photographiés dans l'étincelle électrique. M. Cochin a pris comme source de chaleur un bec de Bunsen ordinaire ou une flamme d'hydrogène, son but était surtout de comparer les photographies obtenues dans ces conditions avec celles de l'étincelle électrique. La pose durait une demi-heure ou une heure. Il a trouvé que les raies des métaux, dans ces conditions, ne s'étendaient jamais au delà de celles de la vapeur d'eau. Les métaux alcalins lui ont fourni, dans le violet et l'ultra-violet, des raies déjà observées dans l'étincelle et d'autres qui n'avaient pas été signalées. Pour les métaux alcalino-terreux, il n'y a pas de raies dans l'ultra-violet. Par contre, le thallium en a et se rapproche par là comme par d'autres propriétés des métaux alcalins.

La décomposition de l'acide carbonique. — M. Schutzenberger analyse longuement une note de M. le Dr Bach, dans laquelle ce chimiste cherche à expliquer la décomposition de l'acide carbonique dissous par l'action de la lumière, en présence de la chlorophylle au moyen d'une hypothèse ingénieuse qu'il affirme par diverses expériences *in vitro*.

Comparant l'acide carbonique dissous CO_3H_2 à l'acide sulfureux dissous SO^3H^2 et, remarquant que l'acide sulfureux dissous se décompose sous l'influence de la radiation solaire d'après l'équation

$$3\,(SO_3H_2 = 2SO^4H^2 + S + H^2O,$$

il admet que l'acide carbonique dissous subit une transformation analogue:

$$3\,(CO^3H^2) = 2\,(CO_4H_2) + CH_2O.$$

L'acide percarbonique se décomposant ensuite en eau, oxygène et anhydride carbonique.

M. Bach a pu démontrer au moyen de solutions d'acétate d'urane que l'acide carbonique se décompose sous l'influence de la lumière, en dehors de l'action de la chlorophylle en donnant un composé peroxydé et en même temps un agent réducteur, faits qui viennent à l'appui de son hypothèse.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un ventilateur électrique. — Celui que représente notre gravure est tout petit, peu embarrassant et d'un aspect suffisamment élégant pour n'avoir pas besoin d'être dissimulé. Ces diverses qualités font que son emploi est assez pratique dans les salons, salles ou halls dans lesquels se réunissent un certain nombre de personnes. Il ne mesure que 10 centimètres de hauteur et ses ailettes sont actionnées par un petit électro-aimant qui reçoit son courant électrique d'une batterie sèche. Malgré l'exiguïté de son volume, ce ventilateur opère cependant un courant d'air assez fort et procure une fraîcheur agréable pendant les grosses chaleurs de l'été. Au point de vue hygiénique, il est très recommandable, puisqu'il renouvelle à chaque instant l'air vicié par l'haleine et la présence des personnes qui se trouvent dans un appartement.



Fabrication du salol. — M. P. Ernert a indiqué un procédé de fabrication du salol qui consiste à chauffer l'acide salicylique, dans un vase fermé, à la température de 220°-230° C. Pendant le temps de la réaction, on fait passer un courant d'acide carbonique. Il faut éviter que l'eau qui se forme ne retombe sur la matière.

2 kilogrammes d'acide salicylique donnent 1 kilogramme de salol. Il suffit de le laver à l'eau et de le faire cristalliser dans l'alcool.

L'INDUSTRIE DU JOUET

LES POUPÉES GROTESQUES

L'industrie du jouet est une de celles dans lesquelles s'exerce avec le plus de verve et le plus de liberté l'esprit fertile des inventeurs. Il n'est rien qu'ils n'imaginent pour divertir les enfants. Ce sont parfois des combinaisons mécaniques savantes qui leur permettent d'obtenir de petits chefs-d'œuvre, des automates compliqués comme pour le cheval mécanique, que nous décrivions dans un précédent numéro, ce sont parfois aussi de simples perfectionnements de jouets connus depuis longtemps, perfectionnements tendant à transformer un jouet ancien et presque démodé en un nouveau jouet presque semblable, mais beaucoup plus amusant.

Tel est le cas pour la poupée que représente notre gravure et qui a été imaginée par M. Orville Carpenter, à Pawtucket (R. T.), États-Unis. Vous connaissez tous la poupée en caoutchouc si bon marché, si peu cassante que l'on met entre les mains de tous les enfants. C'est une poupée ordinairement laide, malgré tous les progrès faits dans l'industrie du caoutchouc, formée par deux lames de caoutchouc vulcanisé, soudées entre elles, et portant en repoussé les saillies qui constituent un corps humain. La couleur des yeux, des lèvres, des joues, des cheveux est ensuite ajoutée à la main.



LES POUPÉES GROTESQUES.

Telle qu'elle est, cette poupée ne présente qu'un gros avantage sur toutes ses congénères, sa flexibilité parfaite qui la met à l'abri de toute cassure et qui, en même temps, lui permet de résister sans se briser aux chocs répétés que lui fait subir le bébé plus ou moins maladroit qui la tient entre ses mains.

Cette poupée, creuse comme un ballon de caoutchouc, à parois suffisamment épaisses pour que leur élasticité leur permette de revenir à leur forme primitive, lorsqu'elles ont été momentanément déformées par des pressions, cette poupée porte en outre ordinairement sur le sommet de sa tête un petit sifflet. L'air chassé par la main de l'enfant pressant sur le ventre de la poupée s'échappe en produisant un sifflement particulier que vous connaissez tous et qui est particulièrement agréable aux enfants. C'était là, somme toute, la seule application qu'on eût faite de l'élasticité du caoutchouc et du réservoir d'air contenu dans la poupée.

L'inventeur américain, dont nous parlions plus haut, a trouvé un ingénieux moyen d'employer cette réserve d'air à la production de figures grotesques changeant complètement l'aspect de la poupée, réalisant ainsi, à peu de frais, la réunion de plusieurs jouets en un seul. L'artifice qu'il emploie est bien simple : il fait varier l'épaisseur du caoutchouc qui compose la paroi de ses figures. Il résultera de ce dispositif qu'au moment où l'enfant pressera sa poupée entre ses mains, l'air se trouvant comprimé, fera saillir les parties de plus faible épaisseur, déterminant ainsi des changements dans la forme de la poupée. Il suffira de distribuer ces points faibles convenablement pour obtenir des changements grotesques.

Les figures qui accompagnent cet article sont très explicites. En 1, nous voyons la tête de la poupée dans son état normal; en 3, son ventre est pressé et, du même coup, son nez, son menton, ses oreilles s'allongent, ses yeux sortent de leur orbite, ses joues se gonflent, ses cheveux se hérissent, ses mains se gonflent, ses doigts s'écartent. La figure 2 nous donne l'explication de ce phénomène en nous montrant en quels points ont été disposées les épaisseurs les plus faibles de caoutchouc.

On comprend sans peine qu'on puisse faire varier ces figures grotesques à l'infini soit en construisant des poupées où les parois minces seront disposées de façon différente, soit, pour une même poupée, en faisant varier la pression que l'on exerce. Suivant la force de cette pression, les déformations seront plus ou moins accentuées. Ajoutons que l'inventeur a non seulement construit des poupées représentant des figures humaines, mais aussi des poupées représentant les animaux, dans lesquelles il a disposé les parties faibles de façon à obtenir les résultats les plus désopilants.

Vous voyez, en somme, qu'avec un perfectionnement presque infime, l'inventeur a réussi à établir un jouet simple, peu couteux, aussi solide que l'ancienne poupée, et beaucoup plus amusant.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LA FRANCE INDUSTRIELLE

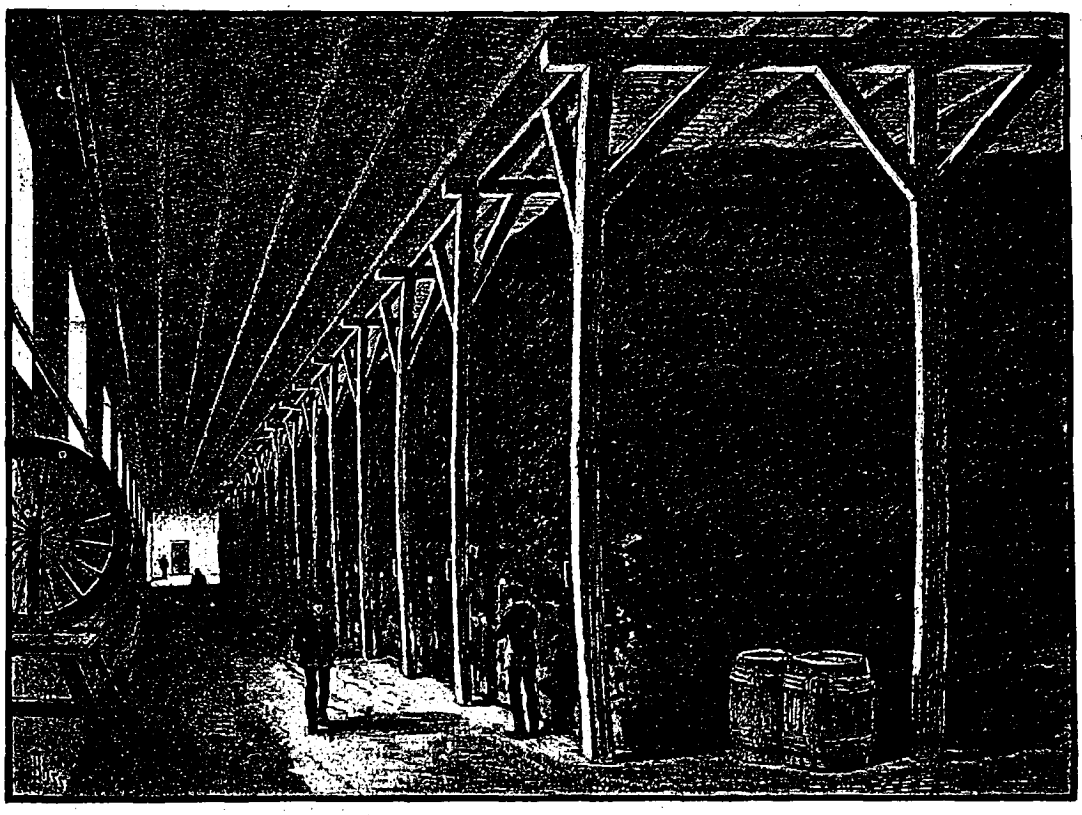
LES MANUFACTURES DE TABAC

SUITE (1)

TABACS A PRISER

Les feuilles entrant dans la composition des tabacs à priser proviennent de la Virginie, du Kentucky, des départements du Lot, Lot-et-Garonne, Ille-et-Vilaine, Nord. Elles sont extraites des manoques pour être époulardées, opération dont nous avons antérieurement indiqué le procédé et le but. Elles subissent ensuite la mouillade en eau salée, après quoi elles passent au hachage.

Ce hachage diffère de celui qui est usité dans la fabrication du tabac à fumer. Au lieu d'être finement tranchées comme lorsqu'elles sont appelées à être roulées en cigarettes ou consumées dans des pipes, les feuilles sont simplement divisées mécaniquement en rubans de 0m,01 de largeur. Le hachoir qui remplit cette fonction ressemble étrangement à certains



LES MANUFACTURES DE TABAC. — La salle des masses.

hache-paille, dont quelques vieux spécimens se retrouvent encore dans les exploitations agricoles de peu d'importance.

La phase des manipulations qui succède immédiatement au hachage est rangée parmi les plus essentielles de toute la fabrication, pour les conséquences qui influent sur la qualité des produits fabriqués. C'est la *mise en masse* à l'air libre. Une première fermentation s'accomplit dans ces masses, sous l'influence de l'air, qui détermine une combustion partielle de certains principes solubles. Il se développe une essence aromatique dont l'odeur reste désormais acquise au tabac à priser. La fermentation en masse dure de cinq à six mois.

Le tabac, découpé en gros, est amoncelé en tas contenant 40,000 à 50,000 kilogrammes de feuilles, ayant la forme d'un parallélipipède de 6 à 7 mètres de longueur sur 4 à 5 mètres de largeur et 3 à 4 mètres de hauteur. Les salles des masses ont des dimensions de 40 mètres en longueur, 13m,50 en largeur, 7m,50 d'élévation.

Au moyen d'une machine à air comprimé, on insuffle de l'air dans la profondeur des couches pour oxyder les tabacs. L'air arrive à la base de ces sortes de meules et pénètre dans la partie centrale par un tuyau qui débouche sous une bonnette, de façon à répartir l'oxygène dans toutes les zones du tas. L'oxydation de la matière a pour résultat une élévation sensible de la température qui ne doit, en aucun cas, dépasser 75°. Quand elle menace de franchir cette limite, on

(1) Voir le n° 288.

pratique des tranchées dans les meules de façon à amener un refroidissement. Des thermomètres sont plongés dans les meules en différents endroits, et leur observation permet de régler la fermentation en gouvernant l'accès de l'air. Les qualités finales qu'acquiert le tabac à priser se ressentent toujours des soins apportés dans la conduite de la fermentation.

De la salle des masses, les tabacs sont repris dans des sacs et transférés à l'atelier de *broyage*.

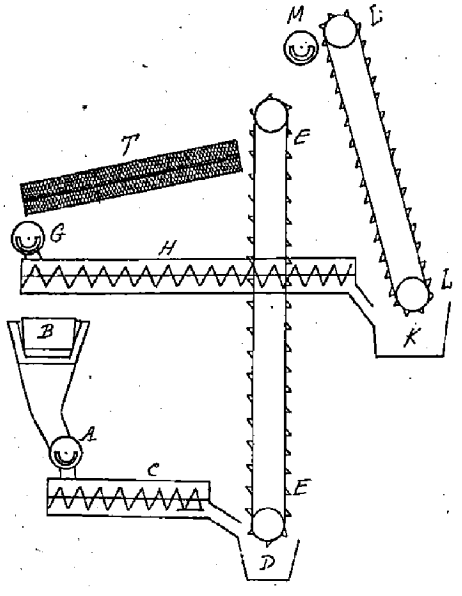
La pulvérisation du tabac s'effectue dans des moulins de section tronconique, disposés verticalement. Le moulin se compose de deux parties : l'une fixe, constituant la cuvette, l'autre animée d'un mouvement circulaire alternatif autour de son axe, appelée noyau. Celle-ci s'emboîte dans la première, les deux troncs de cône étant renversés sur leur plus petite base. La cuvette est garnie intérieurement de lames d'acier droites, serrées par des coins, le noyau porte également des lames métalliques inclinées hélicoïdalement sur la direction des lames droites de la cuvette. Le mouvement alternatif, imprimé au noyau par bielle et manivelle, force les lanières de tabac à se déchirer à leur passage entre les lames coupantes dont les positions relatives comportent un jeu extrêmement faible qui donne lieu à la réduction de la substance en une poudre d'un grain énormément ténu.

La figure ci-contre est un schéma qui va nous permettre de suivre la marche des opérations de râpage.

Les moulins B sont disposés sur une ligne horizontale, les deux premiers aux extrémités de la rangée servent au dégrossissage. Les tabacs, hachés en lanières, sont versés dans les moulins par leur partie supérieure. Les produits du râpage tombent dans une vis sans fin horizontale A qui les charrie vers la partie médiane de l'atelier; la seconde série des moulins s'aligne symétriquement par rapport à un plan qui divise l'atelier en deux portions. Il y a, par conséquent, deux vis d'Archimède horizontales dont le contenu est déversé dans une autre C perpendiculaire à la direction des premières et qui transporte la matière vers une auge D où elle est reprise par un appareil élévatoire EE et élevée à un étage supérieur. La noria EE vide ses godets dans deux blutoirs inclinés T qui séparent les matières suffisamment pulvérisées. Les débris trop volumineux sont rejetés dans une vis sans fin qui les retourne aux broyeuses, les parties qui sont arrivées à une ténuité suffisante tombent sur une vis sans fin H qui les conduit vers une seconde noria LL, laquelle, à son tour, les déversent sur une vis sans fin M régnant le long des caisses à *rapés secs*. Le tabac reçoit, à ce moment, la désignation de râpé sec parce qu'il a perdu de l'eau pendant la fermentation et le râpage.

Les caisses à râpés secs sont des chambres cubiques d'une grande capacité. Elles sont remplies, en démasquant successivement au-dessus de chacune d'elles, une lumière pratiquée dans l'auget de la vis sans fin M.

Ce qui caractérise la marche des opérations de l'atelier de broyage, c'est la circulation continue de la matière à traiter. Il existe, entre les divers appareils, un tel enchaînement qu'un brin de tabac introduit dans la circulation ne peut sortir qu'en traversant les tamis et repasser par les mêmes voies jusqu'à ce qu'il soit assez fin pour leur échapper. Les râpés secs sont extraits des caisses qui les contiennent pour être transportés dans les caisses de fermentation, mais ils ne s'y rendent pas directement, ils subissent une manipulation intermédiaire qui a pour objet de leur restituer l'humidité qu'ils ont perdue.



LES MANUFACTURES DE TABAC.
Schéma montrant la succession des opérations de l'atelier de broyage.

Cette humidité est en effet très nécessaire et c'est d'elle que dépend en grande partie l'arôme du tabac à priser, arôme tout particulier et qui a été le premier apprécié, car nos ancêtres prisaient beaucoup et ne fumaient que fort peu. La mouillade lui permettra de fermenter, de prendre un peu d'ammoniaque, lui donnant cette qualité qui le fait cautériser pour ainsi dire la muqueuse pituitaire.

(à suivre.) ÉMILE DIEUDONNÉ.

GÉNIE CIVIL

LA SOLIDITÉ DES PLANCHERS

Dans les grandes salles de réunion où l'on pétine, où l'on danse, il ne faudrait pas trop s'en rapporter aux chiffres ordinaires de résistance statique; les vibrations aussi fatiguent les fers à T. On estime d'habitude que la charge produite par une foule très serrée peut atteindre 480 kilogrammes par mètre carré, et ordinairement on construit les planchers pour qu'ils puissent résister à ce poids uniformément réparti. Ce n'est peut-être pas encore suffisant, si l'on s'en rapporte aux

expériences du professeur W.-C. Kernot, de l'Université de Melbourne. Que peut peser une foule sur un plancher? M. Kernot est sceptique; il a voulu contrôler le chiffre d'origine européenne. En conséquence, il a groupé des étudiants pesant en moyenne 69 kilogr. 4, et il les a fait entrer, en les serrant le plus possible, dans une petite chambre ayant une surface de $1^m,67$; ce qui correspondait pour tout le plancher à une charge moyenne de 648 kilogrammes par mètre carré. Il y avait encore place pour au moins un homme. Le poids aurait pu monter à 692 kilogrammes. Stoney avait trouvé encore mieux, en entassant 58 manœuvres irlandais du poids moyen de 65 kilogr. 8. La charge ressortissait à 711 kilogr. 6 par mètre carré. Stoney trouva une autre fois encore près de 700 kilogrammes. Il résulterait donc de là que les coefficients de charge, admis par les constructeurs, ne seraient pas toujours suffisants. Évidemment, c'est un cas rare celui où l'on entasse les gens les uns sur les autres; mais, par ce temps de réunions publiques, il faut y prendre garde. La catastrophe survenue dernièrement dans un Hôtel de Ville de province montre bien que l'on aurait tort de ne pas augmenter les résistances, partout où peuvent survenir de grands encombrements de public. Et, ici, il ne s'agit que de poids à soutenir; mais, s'il y a passage fréquent de foules, trépidations plus ou moins rythmées, les fers doivent fatiguer, et, quelque beau jour, surviendra un accident dont on ne devinera pas la cause. Il serait utile de reviser un peu les chiffres réglementaires, que l'on applique, les yeux fermés, dans la construction des édifices et des lieux de réunion.

HENRI DE PARVILLE.

LES SAVANTS FRANÇAIS

FRANÇOIS ARAGO

C'est au commencement d'octobre 1853 qu'Arago rendit le dernier soupir à l'Observatoire, dans ce grand monument où il s'est acquis presque toute sa gloire.

Pendant ces quarante années la reconnaissance publique s'est manifestée plusieurs fois en faveur de sa mémoire. Ses confrères de l'Institut et ses admirateurs ont fait construire au Père-Lachaise un tombeau, où ses traits ont été sculptés par David d'Angers. En 1865, en plein Empire, M. Isaac Pereire, reconnaissant pour l'ennemi des chemins de fer exploités par l'État, a fait ériger une statue à Estagel devant la maison où Arago est né au commencement de février 1786; plus tard, en 1879, une seconde statue fut élevée par une souscription républicaine sur la place publique de Perpignan, qu'il représenta à la Chambre des députés pendant toute la durée du règne de Louis-Philippe. Mais c'est seulement le 11 juin courant qu'on inaugure une statue à Paris, où ce grand homme était si universellement populaire.

Au point de vue scientifique, Arago fut incontestablement le plus heureux des inventeurs. En effet, en 1820, c'est lui qui découvrit l'action que les courants voltaïques traversant un fil de cuivre exercent sur la limaille de fer, et qui, s'associant avec Ampère, inventait l'électro-aimant, la partie essentielle du télégraphe électrique. Quatre ans plus tard, en 1824, il trouva encore le magnétisme de rotation, admirable découverte qui lui valut l'honneur d'être le premier étranger ayant reçu la médaille Copeley. Il ouvrit la voie à Faraday pour la découverte de l'induction électro-magnétique. Son nom se trouve associé aux deux immenses découvertes, qui ont révolutionné la face du monde, et dont on pouvait à peine soupçonner l'importance lorsqu'il est mort. En effet, malgré les étonnants progrès faits dans les quarante dernières années par la lumière électrique, le transport de la force, le téléphone et le télégraphe, nous ne pouvons nous figurer ce que seront les sociétés humaines quand ces inventions si merveilleuses se seront réellement naturalisées dans toutes les régions de la terre.

Au point de vue politique, on peut dire qu'Arago n'a pas été moins favorisé du ciel, car les institutions qu'il avait fondées sont en train de prendre racine chez toutes les nations civilisées. L'esclavage qu'il avait aboli dans les colonies françaises a cessé de déshonorer les institutions politiques et sociales de quelques-uns des peuples les plus avancés de la terre.

Un petit nombre de chiffres ne seront pas de trop pour faire apprécier l'activité de cet homme étonnant, qui se reposait de ses travaux les plus fatigants en changeant d'objet d'études, et qui suivait ainsi pendant des années les problèmes les plus ardus de la physique, au milieu des préoccupations les plus diverses.

Arago a rédigé dans sa vie quarante-sept notices biographiques, dont quelques-unes sont des chefs-d'œuvre non seulement de style, mais de pensée et de courage civique. On y trouve des morceaux de la plus haute éloquence, en même temps que les avis les plus précieux dans les temps agités où nous vivons! Que ne les met-on plus souvent dans les mains de la jeunesse!!

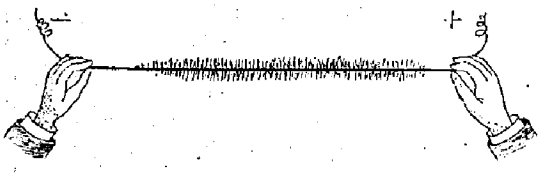
A dix reprises différentes, Arago a prononcé, en qualité de secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, des discours sur la tombe des confrères que la mort frappait à ses côtés. Ces improvisations sont sobres et n'ont rien de la banalité qui distingue ordinairement les compositions de cette nature.

On lui doit cinquante-six mémoires originaux dans lesquels il a discuté des faits nouveaux découverts et complétés par lui, ou éclaircis par ses travaux.

Il y a dans ces cinquante-six mémoires une moisson assez abondante de faits nouveaux pour illustrer la carrière de plusieurs académiciens ordinaires. On en citerait parmi ceux qui vivent encore, et ce ne sont pas les moins bien partagés, qui n'ont guère d'autre mérite que d'avoir travaillé au développe-

ment des expériences, que l'état de sa vue où sa santé chancelante ne lui avaient pas laissé le temps de faire.

Des phénomènes dédaignés ou délaissés, jusqu'à ce qu'il en comprît l'importance, sont devenus des branches capitales de la science. C'est lui qui a profité de la liaison, reconnue par Wargentin, entre les aurores boréales et les perturbations magnétiques, pour appeler l'attention sur la nécessité d'enregistrer ces phénomènes sur lesquels on compte aujourd'hui pour découvrir les plus sûrs pronostics du temps futur. C'est encore lui qui, lors de l'éclipse de Perpignan, a montré l'importance de l'observation minutieuse des protubérances et des phénomènes coronaux.

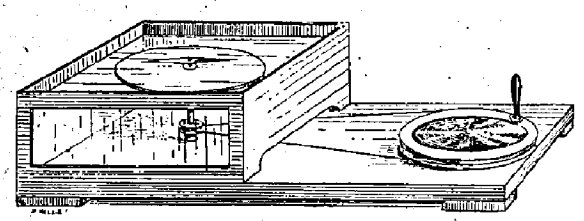


LES SAVANTS FRANÇAIS.
Expérience d'Arago sur l'aimantation temporaire du fer par le courant électrique.

On évalue à cinq cents le nombre des articles qu'il a publiés dans une foule de recueils, et dont la plupart sont consacrés à l'exposition soit de théories importantes, soit de découvertes qu'il a été appelé à faire connaître.

C'est Arago qui exposa, au nom des inventeurs, la théorie de la photographie et de la galvanoplastie, deux des découvertes les plus importantes de la science moderne, de celles dont on ne peut dire qu'elles étaient dans l'air, car leur possibilité même n'avait été entrevue par aucun rêveur!

C'est à Arago que l'on doit l'institution des *Comptes rendus*, dont ne voulait entendre parler à aucun prix la faction académique qui était hostile à tout progrès dont elle n'avait pas le monopole. Cette publicité des séances qu'il arracha à grand'peine, il en fit l'usage le plus glorieux, le plus utile pour le développement des sciences. Nul des secrétaires perpétuels qui lui ont succédé n'a essayé de l'égaler. On dirait, au contraire, que tous ont pris à tâche de s'étudier à le faire regretter; de sorte que la manière dont il dépouillait la correspondance est restée légendaire!



LES SAVANTS FRANÇAIS.
Expérience d'Arago sur le magnétisme de rotation.

Le monde laborieux des chercheurs pleure encore aujourd'hui Arago et attend en vain qu'un nouvel Arago vienne mettre son talent, son éloquence au service de ceux qui ont quelque découverte à faire connaître.

Souvent, s'écrie Barral, les inventeurs qui l'écoutaient appréciaient, pour la première fois, le véritable caractère et l'importance du progrès dont ils avaient confié l'appréciation à sa bienveillance.

W. DE FONVIELLE.

GÉOGRAPHIE

L'EXPLORATION DE M. MAISTRE

Le jeune et intrépide explorateur que la Société de géographie va recevoir solennellement dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne vient de refaire en sens inverse, et à plus de 500 kilomètres dans l'Est, le voyage de Mizon. En complétant l'œuvre du regretté Crampel, il a vaillamment servi la cause de l'expansion coloniale, la forme la plus noble, la plus pure — la plus sage aussi, parce qu'elle est la plus prévoyante — de l'idée nouvelle que nous nous faisons de la patrie.

M. Casimir-Léon Maistre est né en 1857, à Villeneuvette (Hérault). Quand, au retour d'un voyage au Darien (Colombie), l'enseigne de vaisseau — devenu plus tard le Dr Catat — fut chargé, en 1889, d'une mission scientifique à Madagascar, il s'adjoignit deux collaborateurs : MM. Maistre et Foucart; ce dernier, atteint d'une fièvre pernicieuse, dut bientôt se séparer de ses compagnons. M. Maistre, terrassé à son tour, rentra à Tamatave; mais, à peine rétabli, il rejoignit M. Catat et explora successivement avec lui les régions centrale, septentrionale et méridionale de l'île, et accomplit, point par point, l'itinéraire que la mission s'était tracée à travers des contrées jusqu'alors fermées aux Européens.

Plus que tout autre, M. Maistre fut douloureusement ému, l'année suivante, en apprenant la mort tragique de Crampel. « C'est un vrai désastre pour la cause française — écrivait-il — en même temps qu'un deuil pour la famille de Crampel, pour ses amis et ses admirateurs. Je crois qu'il n'y a qu'une façon de marquer notre admiration pour Crampel; c'est de ne pas abandonner son œuvre. » Mme Crampel exprimait le même sentiment : « Je ne forme qu'un vœu : voir relever le drapeau tombé de ses mains, voir sa dernière pensée échapper à l'abandon, pour que d'autres ne recueillent pas le prix de son sang. »

De partout venait le cri unanime : « Il faut continuer son œuvre! » Dybowski, abandonné par ses porteurs terrifiés, télégraphiait : « Sauf contre-ordre je continue ma marche en avant! » Et il marcha vers El-Kouti.

Le comité de l'Afrique française accepta le mandat

que l'opinion lui confiait. Une souscription donna les ressources nécessaires. Il fallait un homme ; on choisit Maistre, sans le consulter. En quelques heures, tout fut arrêté, et le hardi voyageur recruta à la hâte ses seconds : un de nos confrères, M. Clozel ; un administrateur adjoint d'Algérie, M. de Béhagle ; un jeune volontaire, M. Bonnel de Maizières.

Le 10 janvier 1892, Maistre s'embarquait à Bordeaux, et prenait en passant, à Dakar, son contingent de laptots sénégalais.

Le 1er février, la mission arrivait à Libreville, et bientôt elle commençait les transports par terre de Loango à Brazzaville, qu'elle atteignait le 30 mars.

Dybowski avait créé un poste sur la haute Kémo ; Maistre se disposait à le rejoindre, lorsqu'il apprit que le chef de la précédente mission, vaincu par la maladie, allait rentrer en France.

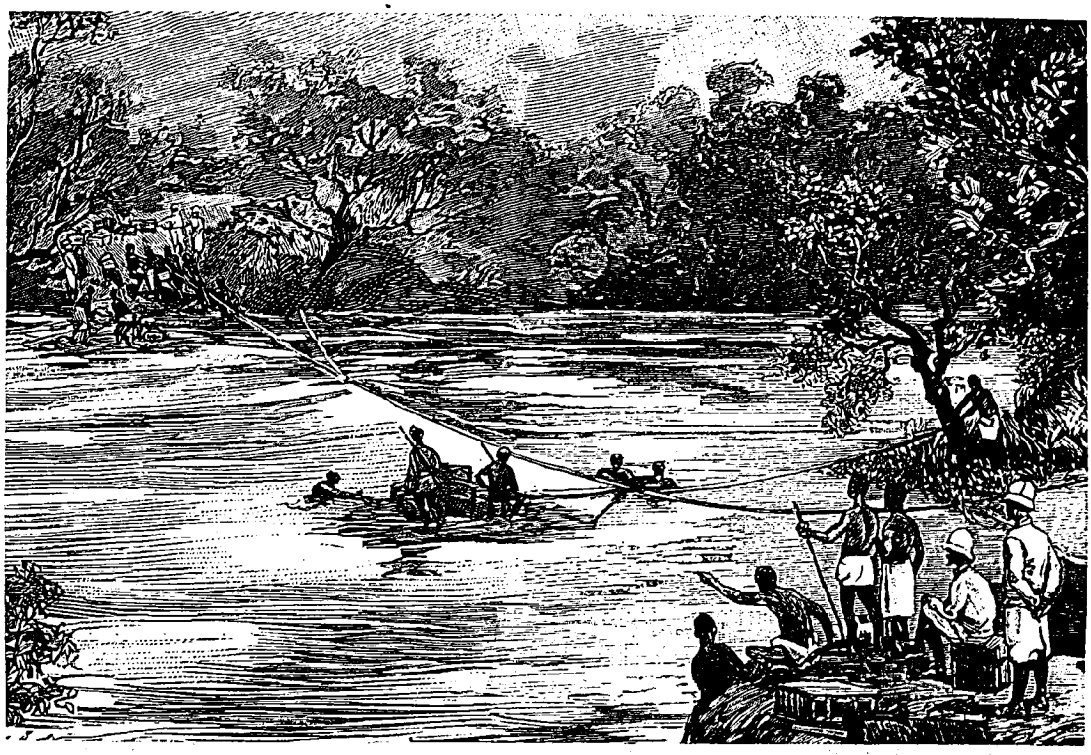


M. Casimir Maistre.

Sans perdre un moment, Maistre reprit sa marche en avant, remonta le Congo, puis l'Oubanghi et passa devant Bangui, ancien poste avancé de la France. En juin, il atteignait le poste de la Kémo et opérait sa jonction avec les lieutenants de Dybowski, MM. Brunache et Briquez, qui se placèrent avec empressement sous son commandement (*Voir* le n° 236).

La mission quitta le poste de la Kémo, au commencement de juillet, avec l'intention de longer le sud du Baghirmi et de revenir par l'Adamaoua, reliant ainsi l'itinéraire de Nachtigal à nos postes d'occupation sur l'Oubanghi, traversant la région inexplorée du Logon, et doublant la ligne française déjà opposée par Mizon à la pénétration des Allemands, de Cameroun vers l'intérieur.

Maistre traversa d'abord les tribus inconnues des N'Drys, franchit la ligne de partage des eaux entre les bassins du Congo et du



L'exploration de M. Maistre. — Passage du Gribingui.

Chari et s'engagea dans un pays boisé, sans autre guide que la boussole. Il traitait, chemin faisant avec les chefs de la région et atteignait, le 18 juillet, le Gowné, première rivière importante du bassin du

Tchad. Après neuf jours de marche, dans un pays désert et très pénible à parcourir, Maistre trouva devant lui la tribu des Mandjias, qui lui fit un accueil hostile et le força à livrer quatre combats en un mois.

La paix conclue, on rencontra plus loin des tribus inconnues et, le 2 septembre, on arrivait sur les bords d'une rivière large de 47 mètres et profonde de 7 mètres, le Gribingui, branche orientale du Chari; c'est le Bahr-el-Ardh des cartes.

Le passage du Gribingui, dont le courant franchit plus de 2 kilom. 500 à l'heure, arrêta la mission pendant sept jours. La rivière était infranchissable pour les porteurs sur le mince câble de lianes qui servait de pont aux indigènes; il fallut construire des radeaux avec des fagots d'herbes sèches assemblés au moyen de branches d'arbres fort irrégulières, les seules qu'on pût trouver dans les forêts environnantes.

« Le voilà donc, écrit M. de Béhagle, le voilà ce grand fleuve du bassin central dont les eaux pourraient nous porter rapidement au Tchad si nous avions des pirogues!... On n'a ni pont, ni bac; pour le traverser les gens du pays nagent ou s'aident d'une liane tendue en avant du courant. Comment faire? En suivant la rive gauche, nous craignons de trouver les grands affluents et la rivière fuit vers l'ouest... Il faut nous résoudre à construire un pont de bateaux. Le soin m'en est laissé. La violence du courant contrarie tous mes plans; les radeaux, une fois attachés les uns derrière les autres et saisis à la corde, s'inclinaient sur le flanc, coulaient à moitié en menaçant de chavirer tout à fait.

« Alors je résolus d'essayer un système de va-et-vient. Un anneau fut passé dans la corde tendue d'une rive à l'autre et l'avant d'un radeau fut attaché très court à cet anneau ainsi que le milieu d'une grande corde dont un bout fut envoyé sur la rive droite pendant que l'autre restait sur la rive gauche. Un homme et une caisse furent embarqués sur le radeau. On hala la corde de la rive droite, l'anneau glissa sur le câble conducteur, le flotteur s'éloigna doucement de la rive gauche debout au courant, l'avant un peu plongé dans l'eau, et atteignit sans encombre le bord opposé. Le passage était assuré! Mais l'anneau glissait mal sur le câble; aussi pour hâter le passage dut-on presque à chaque voyage faire mettre à l'eau des hommes qui, nageant d'une main, assuraient de l'autre le glissement de l'anneau.

« Il fallut tout un jour pour opérer le passage. Une seule caisse, placée sans soin sur le radeau, glissa et se perdit. »

Suivant le Gribingui pendant 100 kilomètres, Maistre reçut un accueil favorable, entre le Chari et le Logone, chez les Saras, véritables colosses, ayant pour tout vêtement une peau de chèvre.

Une contrée marécageuse, où la colonne fut forcée de marcher pendant deux jours avec de l'eau jusqu'à la ceinture, sépare cette fraction des Saras des autres tribus. Les eaux avaient tout envahi; durant une semaine, on trouva à peine l'espace nécessaire pour monter les tentes : des pirogues indigènes tirèrent enfin la mission de cet immense marais; mais les guides, impatientés par la lenteur de la marche du convoi, avaient abandonné la caravane.

Depuis leur entrée chez les Saras, les voyageurs ne communiquaient que par signes avec les indigènes. Un fonctionnaire baghirmien parlant l'arabe vint les visiter, leur fit apporter des vivres et offrit de leur servir de guide et d'interprète, insistant pour qu'ils poussassent jusque dans son pays, où le sultan les accueillerait avec bienveillance. Les ressources trop réduites de la mission ne lui permirent point d'accepter cet offre : elle n'avait plus ni alcool, ni sucre, ni graisse, ni café.

Maistre continua la route à l'ouest, rencontrant des bandes de Baghirmiens et de Bornouans, qui lui faisaient fête. Mais, en passant dans le dangereux pays des Laï, la colonne perdit sept traînards. Malgré les démonstrations guerrières assez effrénées de quelques milliers de Laïs, la paix finit par être conclue par signes, et, le 23 novembre, on traversait le Logone, large de 300 mètres à ce moment.

Au delà, l'arrière-garde est attaquée traîtreusement par de nombreux Mahas; les Sénégalais, le fusil désarmé, reculent; les porteurs s'enfuient; les Européens seuls font face aux agresseurs. Pourtant deux sections se rallient et le village de Laï est occupé par la mission, dont onze porteurs sur quinze ont été atteints par les sagaies; deux ont succombé à leurs blessures.

Après avoir signé un traité avec le sultan des Gabéris, Maistre pénètre dans la tribu sauvage des Mulls. Atteint de fièvre bilieuse hématurique, ainsi que M. Clozel, il est bientôt forcé de s'arrêter un mois chez les Lakas, et se laisse ensuite conduire dans l'Adamaoua par des marchands haoussas parlant l'arabe.

Au-dessous du confluent du Mayo-Kebbi, on franchit la Bénoué, puis on arrive à Garoua, et, le 29 janvier 1893, à Yola. La mission n'avait plus de vivres que pour deux jours; la Royal Niger Company lui fournit le nécessaire, et la petite colonne se remet en route à travers le sud de l'Adamaoua pour atteindre le comptoir d'Ibi, par Kotcha et Bakoundi. Mizon avait envoyé à sa rencontre ses seconds Nebout et l'adjudant Chabredier.

Les résultats de la mission Maistre sont ceux-ci :

M. Brunache a découvert dans la Kémo la route la plus courte pour atteindre la Chari, navigable probablement toute l'année au-dessous du 8° degré. Il paraît démontré que la zone dangereuse est la région païenne et que les musulmans du Baghirmi et de l'Adamaoua font le meilleur accueil à nos commerçants.

Au point de vue géographique, la mission Maistre a fixé, par 6°,20′ nord environ, la ligne de partage des deux bassins Chari et Congo, au-dessus de la Kémo. Elle place par 7°,20′ environ le confluent du Gouroungou et du Bahr-el-Ardh qui, à partir de ce point, remonte au nord, presque jusqu'à sa rencontre avec le Bahr-el-Abiod par 8°,30′ environ. Elle apporte la certitude que ni le Logone, ni aucun de ses affluents ne rejoignent le Bahr-el-Ardh. Elle a parcouru

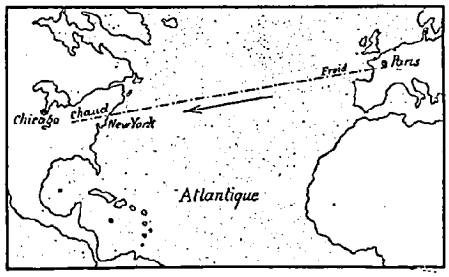
5,220 kilomètres, dont 2,320 à pied et 2,840 sur les fleuves africains, tant en vapeurs qu'en pirogues.

M. Maistre a visité les tribus inconnues des N'Drys de l'ouest, des Mandjia, des Ouia, des Aouakas, des Acongas, des Arétous, des Saras, des Gaberis, des Mulls, des Lakas et des Lamés, qu'aucun Européen n'avait encore visitées. Il a parcouru le pays des Toummot, que Nachtigal seul avait traversé en 1871. Enfin, il a suivi l'itinéraire de Flegel, par Yola, Kountcha, Ganyomé, Ibi, à travers l'Adamaoua.

Au point de vue politique, les traités que la mission a passés sur tout son itinéraire assurent à la France la possession définitive de la région traversée par le Chari et le Logone, ces grands affluents du Tchad.

M. Maistre et ses compagnons ont parfait l'œuvre entreprise par Crampel, Mizon et de Brazza ; ils ont arraché son secret au mystérieux triangle situé entre l'Oubanghi, le Logone et le Chari, et continué par des traités authentiques le Congo français jusqu'au Baghirmi, dominant ce pays et, par conséquent, le lac Tchad par le sud. Ils ont justifié la confiance qu'on avait mise en eux et ils ont droit à l'estime et à la gratitude de tous ceux pour qui l'expansion coloniale n'est pas un vain mot.

V.-F. MAISONNEUFVE.



L'Exposition de Chicago.
Carte des courants atmosphériques.

RECETTES UTILES

Colle liquide dite syndetikon. — Ce ciment se prépare avec 12 parties de la solution sucrée de chaux déjà connue et 18 parties de gélatine que l'on fait dissoudre comme il a été indiqué. On neutralise alors la chaux avec 1 partie d'acide oxalique et l'on ajoute 1/2 partie d'acide phénique comme agent préservatif.

Vernis inattaquable par les acides. — Prenez du vernis de goudron que vous chauffez à 70°, ajoutez-y son poids de ciment de Portland en agitant constamment, au bout d'un moment retirez du feu et vous aurez un vernis liquide qui remplira le but demandé.

Encre a tampon pour timbrer. — Pour composer une couleur qui ne crasse pas trop le timbre marqueur, et qui sèche en même temps rapidement, tout en donnant une empreinte indélébile, on mélange à chaud :

Eau.	75	parties en poids.
Glycérine.	7	—	—
Sirop de sucre. . . .	3	—	—
Couleur d'aniline. . .	15	—	—

On ajoute la couleur d'aniline seulement lorsque l'eau, mélangée à la glycérine et au sirop, est en ébullition ; cela empêchera l'aniline de se précipiter au fond du vase et fera dissoudre parfaitement cette substance.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

L'EXPOSITION DE CHICAGO

Dès qu'il fut question de convoquer une exposition sur les bords du Michigan, les habitants de Chicago envoyèrent à Paris une expédition scientifique. L'ingénieur de cette mission fut M. Octave Chanute, qui s'est distingué par la construction d'un grand nombre de ponts d'une hardiesse remarquable et qui, depuis lors, a été nommé président de la Société des ingénieurs civils de New-York.

M. Chanute s'est occupé de navigation aérienne, et c'est lui qui présidera le congrès d'aéronautique qui s'ouvrira, au mois de juillet, dans un des palais du Parc Jackson. C'est à cette circonstance que nous devons l'honneur d'avoir fait la connaissance du rapporteur, dont le travail a servi de base à l'organisation de l'exposition de Chigago.

Personne plus que M. Chanute n'a rendu justice à ce que nous avons fait en 1889, et il ne marchandait pas les applaudissements à ce qu'il voyait de bien et de grand. « Cependant, ajoutait-il, nous espérons mieux faire; mais en faisant autrement, nous cherchons ici non pas le moyen de vous copier, mais de développer notre génie américain. C'est du reste pour cela que l'on ne prendra pas New-York comme théâtre de notre exposition. En effet, cette grande cité, pour laquelle nous avons reçu vos arts, vos sciences et vos lettres, nous paraît trop européanisée pour que nous puissions montrer au monde ce que nous sommes ; nous risquerions de ne vous faire voir qu'un simple reflet de votre civilisation transplantée de l'autre côté de l'Atlantique. »

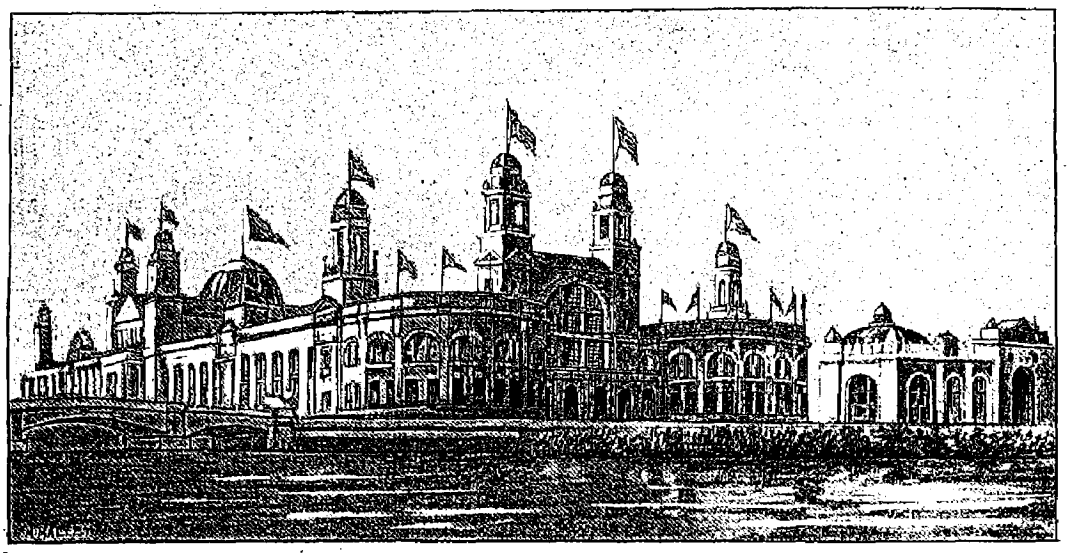
C'est surtout dans le Palais de l'Électricité que l'on pourra certainement apprécier, de la façon la plus brillante, toute l'énergie que les Américains du Nord mettent à développer les arts auxquels ils s'attachent; car ils sont presque parvenus à s'emparer du premier rang dans cette science si moderne, et que l'ancien monde semble n'avoir créée que pour leur en faciliter la conquête. Malheureusement, on dirait que nous tenons à honneur de nous oublier nous-mêmes, d'effacer les origines de l'histoire du progrès électrique, les inventions qui sont la gloire de notre race et de notre nation, afin de faire hommage de nos travaux à des étrangers!

Les innombrables différences que cette grande exposition permet de constater entre le caractère des Français et celui des Yankees tiennent évidemment, en grande partie, aux conditions naturelles des deux contrées. Comme la météorologie est cultivée avec passion en Amérique, qu'elle sera un des grands côtés

de l'Exposition universelle, il n'est pas hors de propos de constater qu'elle nous fournit une explication simple de cette espèce d'antagonisme qui va en s'accentuant de jour en jour.

Jetons, en effet, les yeux sur les diagrammes relatifs aux vents les plus fréquents dans toutes les saisons et dans toutes les parties de l'hémisphère nord, c'est-à-dire à ceux qui soufflent dans le sens du mouvement diurne ou en sens inverse, c'est-à-dire au vent d'est et au vent de l'ouest; nous verrons que les deux vents arrivent, sur les deux côtes de l'Atlantique boréal, avec des propriétés opposées. Sur la côte orientale d'Amérique, le vent d'est arrivé après avoir traversé l'Océan. Chez nous, sur la rive opposée, nous le recevons lorsqu'il a balayé l'intérieur du continent européen. Pour les vents d'ouest, les rapports sont diamétralement opposés; quand le vent d'est est froid pour nous, il est chaud pour les Américains du Nord et *vice versa*.

C'est ce qui fait que nos hivers sont, pour ainsi dire, complémentaires. De ce côté de l'Océan, nous venons de traverser une saison exceptionnellement clémente; au contraire, en Amérique, le froid a été exceptionnellement rigoureux. Les gelées se sont prolongées avec tant de persistance que les autorités de l'Exposition de Chicago ont exprimé la crainte de ne pouvoir terminer les préparatifs pour la date du 1er mai 1893.



L'Exposition de Chicago. — Palais de l'Électricité.

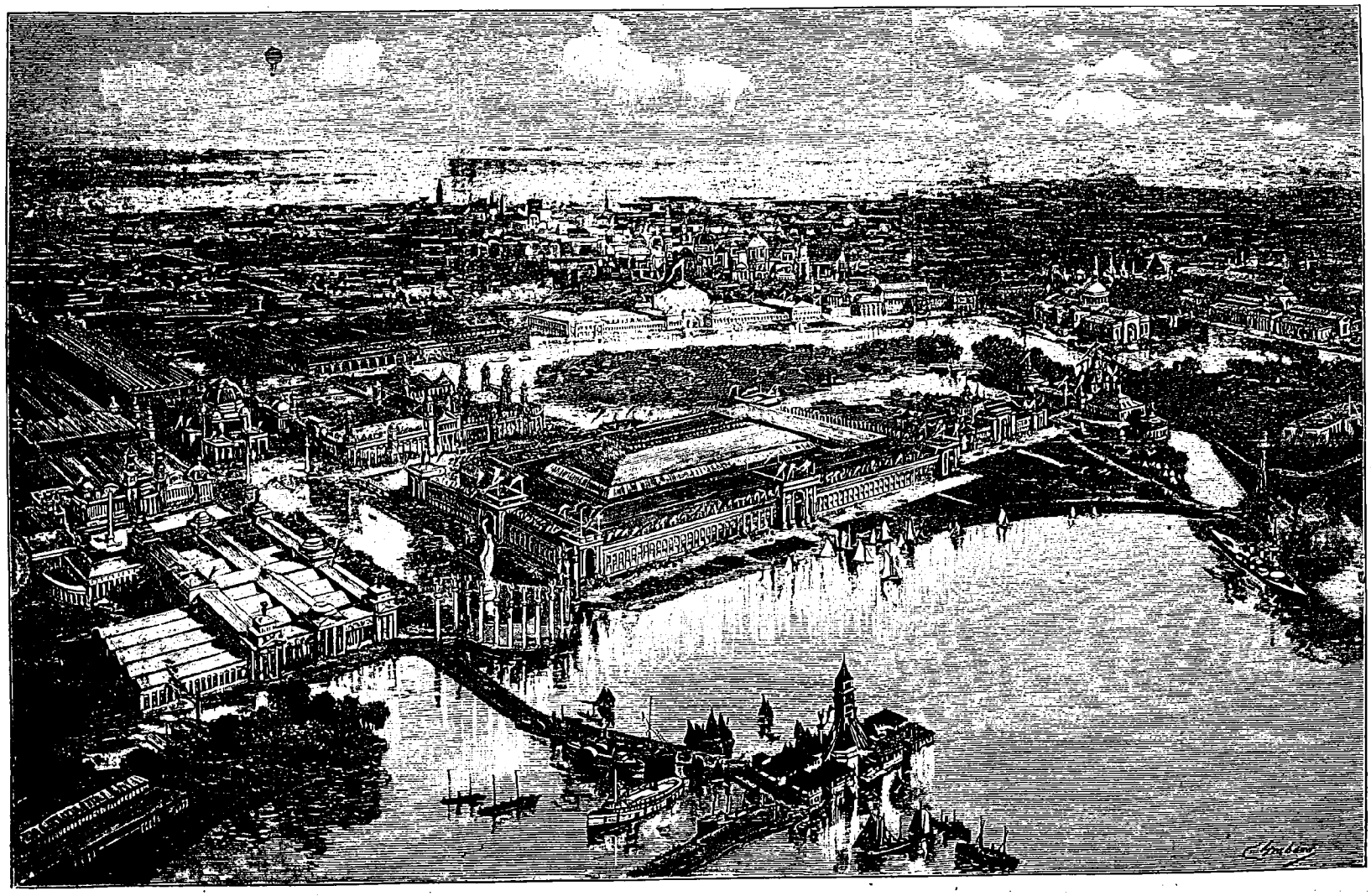
A l'époque de la guerre de Crimée, lors du naufrage du *Royal-George* et du *Henri IV*, survenus par suite du même ouragan dans la mer d'Islande et dans la mer Noire, Le Verrier conçut le projet d'un système d'avertissements télégraphiques. Mais c'est en Amérique que ce système est devenu réellement une institution nationale. Grâce aux efforts du général Myers on a tenté, pendant plusieurs années, de jeter les bases d'un système d'informations s'étendant à toute la sphère terrestre, et dont le centre serait à Washington.

L'exposition du *Signal Corps* au Champ de Mars a été une des curiosités de 1878; il est incontestable qu'elle attirera à un haut degré l'attention au Jackson Park, quoique l'institution ait eu à souffrir par suite de la politique de retranchements adoptée par le gouvernement de M. Harrisson, en dépit de l'exemple donné par le *New York Herald*, qui a créé un bureau spécial pour la météorologie océanique. Il vient d'arriver heureusement un incident singulier qui aura certainement pour effet de faire adopter par le président Cleveland une conduite plus libérale et plus intelligente. En effet, le 3 mars, veille de son inauguration, cet homme d'État a demandé au directeur du service de lui dire si l'on pouvait compter sur du beau temps pour la cérémonie.

Les événements sont loin d'avoir donné raison à cet oracle, car la journée a été détestable, malgré l'assurance positive donnée par le chef du service, qui, après avoir consulté ses courbes, a déclaré que l'on pouvait compter sur un temps magnifique.

Peut-être ces erreurs tiennent-elles en grande partie à ce que les physiciens américains, comme les nôtres, ne se préoccupent point assez des symptomes du temps, que les paysans et les sauvages connaissent bien, et qui, éclairés par la méthode scientifique, donneront des résultats véritablement utilisables dans la pratique agricole, au lieu de s'en tenir à des avis généraux, qui n'échappent à l'erreur qu'en se tenant dans une désespérante banalité.

L'Exposition de Chicago doit donner une satisfaction complète aux habitants de cette ville, dont le développement a eu lieu avec une rapidité étourdissante. En effet, il n'y a pas d'exagération dans les chiffres que l'on nous communique et desquels il



L'Exposition de Chicago. — Vue générale prise à vol d'oiseau.

résulte qu'au moment où le président de l'Exposition lisait son rapport au Président des États-Unis, la commission d'organisation avait dépensé la somme de 200,000,000 de francs.

Dix-sept nations étrangères répondant avec empressement à l'appel du gouvernement des États-Unis ont construit de superbes palais dans la péninsule qui sépare deux lacs.

L'Angleterre, fidèle au moyen âge comme elle l'avait été au Champ de Mars, a dépensé plus de 3 millions à élever une vaste construction dans le style de la reine Élisabeth. L'Allemagne a payé 4 millions la satisfaction d'avoir le plus gigantesque édifice construit par des étrangers. Son pavillon s'élève à 50 mètres du sol, et couvre un bâtiment dans lequel on a réuni tous les styles en usage dans les différentes parties de l'empire. La France a eu le bon esprit de s'en tenir à des proportions beaucoup plus modestes. Elle n'a pas fait de folies pour l'installation de son commissariat, mais elle s'est efforcée de présenter un modèle dont les Américains puissent s'inspirer, autant que nous pourrons conserver notre supériorité dans ce genre envié. Restons fidèles à notre spécialité, qui est d'avoir du goût. Espérons, que nous serons encore cette fois la nation qui sait plaire, parce qu'elle sait imprimer à tous les produits de son activité quelque chose qui sait charmer, l'on ne sait trop pourquoi, et qui quelquefois arrive à étonner le monde. Mais disons-le, la rougeur au front, dans notre exposition le gouvernement de notre République a complètement oublié les ballons, qui ont aidé Paris à sauver l'honneur de la France.

Il est rare que l'on puisse définir ce qu'est le progrès réalisé entre une exposition universelle et la suivante, mais l'on n'a point cet embarras pour l'Exposition de Chicago. Il y a au moins deux choses auxquelles nous n'avions point pensé à l'Exposition de Paris, et qui occupent un rang hors ligne dans ce magnifique ensemble.

En premier lieu, les chemins de fer électriques, qui, il faut bien le dire, sont à Chicago d'une absolue nécessité. En effet, il eût été impossible de voyager sur un vaste territoire dont la surface est quatre ou cinq fois plus grande que celle du Champ de Mars, si l'on n'avait eu à sa disposition que le Decauville.

En outre, l'étendue considérable des pièces d'eau pénétrant toutes les parties de l'Exposition a fait songer aux bateaux électriques; ces gondoles fin de siècle effacent toutes celles de la reine de l'Adriatique et leur usage ne tardera point à se répandre dans tout le monde civilisé.

Toutes les fois qu'il s'agit d'élégance, c'est l'électricité qui vient donner invariablement le premier et le dernier mot. Nous apprendrons à Chicago combien nous avons à faire d'efforts pour développer une science dans laquelle nous devrions tâcher de n'avoir pas de maîtres.

Non seulement le mauvais temps a rendu les débuts difficiles en gênant les travaux mais en diminuant le nombre des entrées payantes, de manière que la moyenne de la première quinzaine n'a pas dépassé un chiffre à peine suffisant pour faire les frais quotidiens.

Cependant les directeurs ont eu le courage de rompre un marché fait avec le gouvernement des États-Unis qui accordait une indemnité de 12 millions de francs, à condition que l'Exposition resterait fermée le dimanche. Cette hardiesse, cette fidélité aux principes, est d'un excellent augure.

W. MONNIOT.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Les Obturateurs Thornton-Pickard.

Qualités d'un obturateur pratique. — Principe des obturateurs Thornton-Pickard. — Explication théorique. — Le *Times*; le *Snap shot*; le *Special*. — Sur le développement des instantanées. — Le *Focal-plane*, obturateur de plaque à rideau. — Considérations théoriques et pratiques sur l'image obtenue. — Le *Safety Blind* pour les chambres à main. — L'obturateur de l'artiste.

Les nécessités de l'instantanéité, très à l'ordre du jour pour le moment, donnent naissance à de nombreux obturateurs. Je dois avouer qu'ils se montrent généralement tous plus compliqués les uns que les autres, et que le dernier né laisse encore une place à prendre pour de nouveaux. A mon sens, la première condition pour un obturateur est d'être aussi simple que possible. Ceci posé et obtenu, nous devons lui demander la possibilité d'une fermeture hermétique pouvant s'effectuer sans la moindre vibration. Celle-ci, si mince soit-elle, se montrant toujours néfaste pour l'image. De plus, suivant les besoins, il doit pouvoir se placer indifféremment soit en avant des lentilles, soit en arrière, soit entre elles deux. Nous devons encore exiger de lui qu'il fasse la part de l'instantanéité avec des vitesses variables nettement mesurées, assujetties, au contrôle de l'opérateur, et que, dans ce dernier cas de l'instantanéité, il découvre l'objectif en plein, de façon à laisser à l'image son maximum d'illumination pendant la durée maximum de l'exposition. Si avec cela il est léger et d'une construction soignée, nous aurons un obturateur remplissant les meilleures conditions possibles. D'après les expériences auxquelles je viens de me livrer, les obturateurs signés Thornton-Pickard me semblent les plus aptes, jusqu'à ce jour, à satisfaire tous les désirs de l'amateur.

Le principe sur lequel reposent les obturateurs Tornton-Pickard est en quelque sorte celui des stores de nos wagons. Un rideau s'enroule vivement sur un bâtonnet lorsqu'on déclenche un ressort. Dans l'application, ce rideau D, fait d'une étoffe noire très flexible et caoutchoutée d'un côté, présente, en son centre, une ouverture rectangulaire H. Il est fixé à

(1) Voir le n° 285.

chacune de ses extrémités sur les rouleaux A et B de telle sorte qu'il peut indifféremment s'enrouler sur l'un ou sur l'autre. Ces rouleaux sont munis intérieurement de ressorts en spirale très flexibles et que l'on peut tendre, suivant la vitesse à donner aux rouleaux, en tournant le bouton extérieur S. Ce bouton est lui-même muni d'un petit ressort extérieur que l'on déclenche pour détendre la spirale et ramener l'obturateur à son minimum de vitesse. A l'une des extrémités du rouleau supérieur A se trouve une petite poulie P sur laquelle s'enroule une corde CC. En tirant sur cette corde on arme l'obturateur, c'est-à-dire que l'on enroule complètement sur A le rideau D. Si l'on désire monter l'obturateur en avant de l'objectif, il suffit d'introduire dans l'ouverture postérieure de l'obturateur une bande de caoutchouc R dont l'épaisseur varie suivant le diamètre du parasoleil de l'objectif employé. D'après la coupe que nous donnons de l'obturateur, on voit que l'ouverture rectangulaire du rideau étant supérieure à l'ouverture de l'angle de l'objectif employé, il arrive que, pendant le fonctionnement de l'appareil, il existe un instant durant lequel l'objectif se trouve démasqué *à pleine ouverture* et que la plaque reçoit, pendant cette durée, le maximum d'illumination.

L'obturateur Thornton-Pickard peut indifféremment se placer en avant, en arrière ou au centre des lentilles. J'ai démontré dans *la Théorie, la Pratique et l'Art en photographie* (1) qu'à ces trois positions correspondaient des éclairages différents de l'image, surtout avec des obturateurs genre guillotine, ce qui est le cas de ceux qui nous occupent. A l'obturateur placé en avant le ciel se découvrira en premier; avec celui placé en arrière ce sera le terrain; avec celui placé au centre ce sera le centre même de l'image. Les obturateurs Thornton-Pickard ont cet avantage qu'ils peuvent fonctionner aussi bien à l'endroit qu'à l'envers. Donc dans le cas du paysage, par exemple, on pourra adapter ces obturateurs en avant de l'objectif en permettant au terrain d'être démasqué en premier, ce qui est une des meilleures conditions de l'instantanéité en ce genre. Il suffira pour cela de monter l'obturateur la tête en bas. L'obturation s'effectuera alors par la montée du rideau au lieu de se faire par sa descente. Par conséquent le terrain recevra la plus longue pose possible et le ciel la plus petite. Le rendement de cette manière d'opérer vaut dans la pratique courante tout autant que le rendement d'un obturateur du même genre placé au centre de l'objectif, et l'on ne court pas les risques, lorsqu'on possède des objectifs délicats, comme les anastigmates par exemple, de voir son appareil décentré et démuni de toutes ses qualités par le placement de l'obturateur entre les deux lentilles.

Le principe sur lequel reposent les obturateurs Thornton-Pickard, s'applique à tous les genres d'obturation. Aussi existe-t-il plusieurs modèles de ces obturateurs. Le *Times* permet de faire la pose et l'instantanéité, suivant que la petite aiguille qui se trouve au-dessus des mots TIME ou INST. est mise sur l'un de ces mots. Les vitesses de l'instantanéité sont variables. On en connaît les valeurs en suivant le mouvement d'une aiguille se mouvant sur un cadran gradué lorsque l'on tend le ressort en tournant le bouton S. Ce *Speed indicator* marque, en fractions de secondes, la durée de la pose.

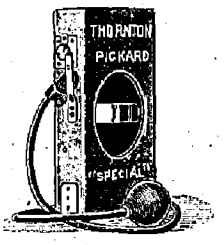
Pour l'instantanéité seule, nous avons le *Snap shot*. C'est à mon avis le véritable obturateur instantané de tous ceux qui s'occupent *d'art en photographie*. Non seulement il est peu encombrant et d'une construction très soignée, mais encore il s'adapte aisément sur toutes les planchettes d'objectifs. Ses dimensions extérieures sont, en effet, plus petites que celles exigées par le Congrès pour lesdites planchettes. Le *Speed indicator* du *Snap shot* porte les graduations de 1/15 à 1/80 de seconde. D'après ce que j'ai dit dans l'ouvrage précité et ici même à plusieurs reprises, ces vitesses sont suffisantes pour obtenir presque toutes les scènes mouvementées, sans déplacement appréciable. De plus, lorsqu'on dépasse 1/80 de seconde, le développement, si bien conduit qu'il soit, ne donne plus toutes les valeurs ni toutes les demi-teintes nécessaires à une composition artistique. Déjà pour les obtenir *toutes* avec ces vitesses, il ne faut développer la plaque que quarante-huit heures, au moins, après son exposition, afin de permettre aux vibrations moléculaires d'achever leur mouvement, et employer un développement à l'acide pyrogallique *extrêmement dilué* pour obtenir toutes les finesses par une attaque lente et une intensité suffisante à un bon tirage par une durée de une heure à une heure et demie, sans risques de faire monter le voile de sous-exposition.

Lorsqu'on désirera obtenir des images de mouvements très rapides, ayant trait surtout à la photographie documentaire plutôt qu'à la photographie artistique, on pourra employer l'obturateur *Special*, donnant jusqu'au 1/180 de seconde. C'est, en somme, le même que le précédent; seulement, au lieu d'un rideau, il en a deux, agissant en sens inverse et se croisant. Veut-on encore dépasser cette vitesse? Il faudra faire usage alors du *Focal plane* ou obturateur de plaque à rideau, basé toujours sur le même principe. Toutefois, il est tout spécial dans sa construction et dans sa forme. Il s'ajuste dans l'intérieur de la chambre noire, aussi près que possible de la plaque, par le tenon A et le verrou à ressort B. La toile s'enroule sur les rouleaux C et D. Il s'arme par la tension de la ficelle E, et le bouton moleté F permet de tendre le ressort qui règle sa vitesse. Pour éviter toute infiltration de lumière, les bords de l'ouverture O sont arrêtés par un recouvrement métallique.

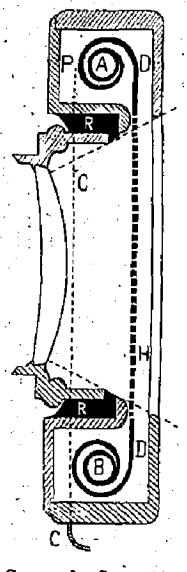
La rapidité maximum du rideau pouvant atteindre sans risques de bris une vitesse de 5 mètres par seconde, on peut arriver à des poses d'une brièveté invraisemblable en diminuant, à volonté, l'ouverture de la fente. Dans ces conditions, par exemple, 1 centimètre d'ouverture donnerait une pose de 1/500 de seconde, et celle de 1 millimètre une pose de 1/5000.

(1). Voir page 93.

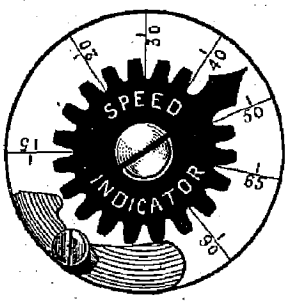
En dehors des instruments de précision très coûteux, très encombrants et très compliqués dont se sert M. Marey pour ses études chronophotographiques, je ne sais pas d'obturateur pouvant donner de semblables résultats, avec un maximum relatif d'éclairage, une grande simplicité de mécanisme, un petit volume et, par conséquent, restant à un prix abordable pour tout amateur désireux d'obtenir des sujets mus de



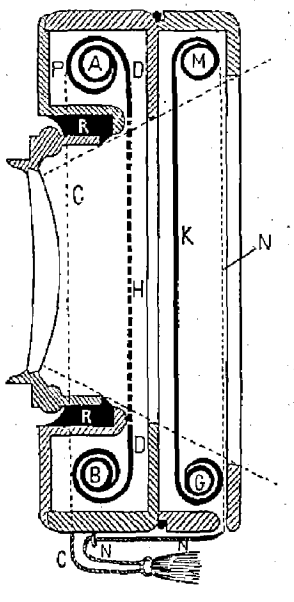
Le *Special.*



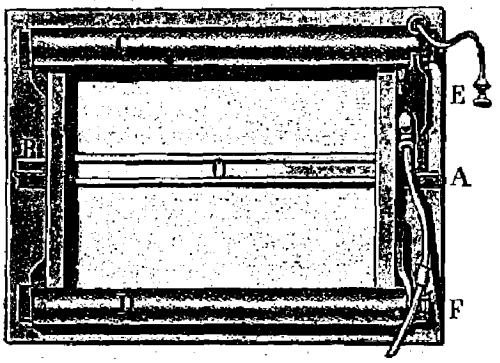
Coupe du *Snap Shot.*



L'Indicateur de vitesse.



Coupe du *Safety Blind.*

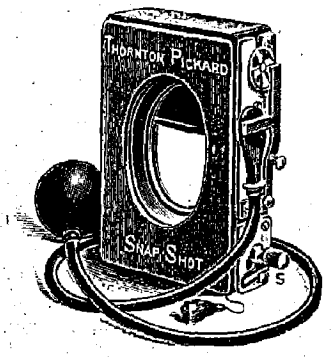


Le *Focal Plan.*

mouvements rapides.

Au point de vue théorique, cet obturateur soulève une critique sérieuse. La plaque n'étant impressionnée que par bandes successives, chaque point de l'image correspondant à une même bande sera d'une netteté absolue ; mais les images successives, pour nettes qu'elles seront, donneront un ensemble déformé, puisque le sujet, mû d'un mouvement très rapide, se sera déplacé entre la première et la dernière impression. Prenons, par exemple, un chien sautant devant un mur blanc et éclairé presque perpendiculairement par le soleil. Déclenchons notre obturateur, de façon à avoir l'image du chien au haut de la plaque, et l'image projetée sur le mur au bas et de façon aussi qu'il existe une distance sérieuse entre les deux images. Pendant le temps que la fente de l'obturateur mettra à passer de l'image du chien à son ombre, l'animal, mû par un mouvement de translation rapide, se sera déplacé et l'ombre que nous aurons ne saurait être mathématiquement celle de l'image du chien imprimée sur la plaque. Par analogie, dans cette image, le mouvement de tête du chien ne correspondra pas au mouvement des pattes. En d'autres termes, si nous avons une bonne épreuve, très supérieure en netteté à celle que nous donnerait tout autre obturateur connu marchant à une vitesse identique, nous n'aurons pas une image ayant qualité de document scientifique irréprochable, comme les images chronophotographiques de M. Marey.

Mais cette déformation, dont on ne peut nier l'existence théorique, est-elle appréciable à l'œil? Non. Il faut pour la mesurer des instruments spéciaux. Les déformations imprimées à une photocopie positive, par l'extension du papier, sont plus grandes. D'autant plus encore que nous devons considérer en réalité l'erreur de position d'un point déterminé, par rapport à l'ensemble de l'image, à une échelle donnée et non l'erreur de position absolue. L'obturateur à rideau demeure donc



Le *Snap Shot.*

LES OBTURATEURS THORNTON-PICKARD

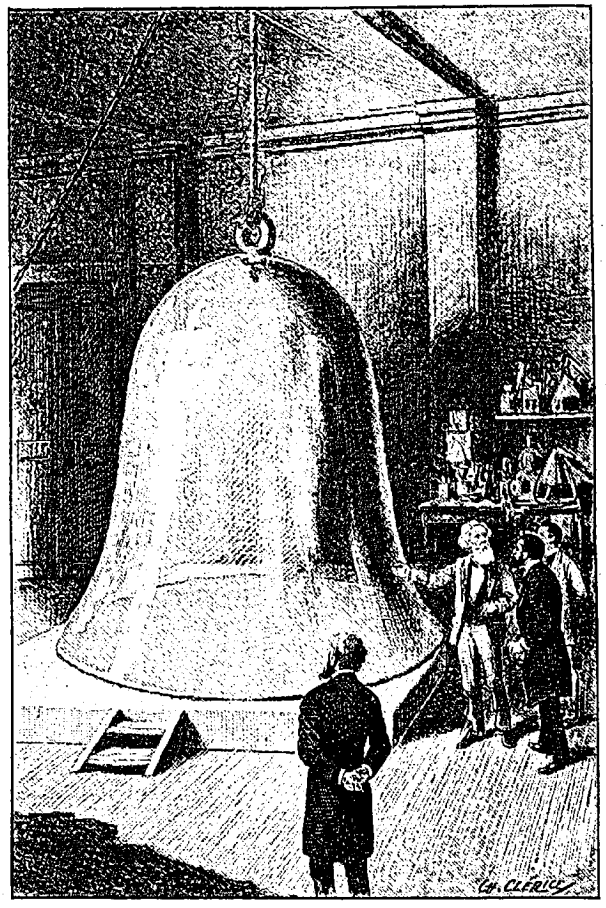
le véritable instrument avec lequel un amateur peut obtenir des épreuves remarquables par leur netteté, sans se présenter en silhouettes, ou sans être réduites aux dimensions exiguës que cette netteté impose avec l'emploi des obturateurs placés sur l'objectif. Ces épreuves sont même encore susceptibles d'agrandissement. Si la déformation de l'image est par ce fait un peu augmentée, l'apparence de l'image n'en restera pas moins semblable, je dirai même identique à celle de la petite épreuve.

La maison Thornton-Pickard a rendu ses obturateurs pratiques pour les détectives en les modifiant légèrement, afin de permettre de les armer sans découvrir la plaque. Ils sont munis pour cela d'un second corps de boîte à leur avant, contenant un second rideau K s'enroulant sur le rouleau M, et actionné par la corde N, qui vient s'unir à la corde C de l'obturateur. Cet obturateur porte le nom de *Safety Blind*. D'après la coupe qui en est donnée par notre dessin, on voit qu'en tirant la corde le rideau K masque l'objectif au moment où l'ouverture H du rideau D le découvre. Inversement, le rideau K présente son ouverture en correspondance directe avec le plein du rideau D.

Il va de soi que les obturateurs Thornton-Pickard, à quelque série qu'ils appartiennent, peuvent être accouplés pour l'usage des chambres noires photostéréoscopiques.

En résumé, ces obturateurs rempliront toutes les conditions que j'énumérais au début. Au point de vue des *instantanées artistiques*, le *Snap Shot* est un obturateur éminemment supérieur et pratique. De même aussi, le *Special* permet, dans des conditions d'éclairage toutes particulières, de tenter des sujets à grand mouvement, tout en laissant la possibilité de faire œuvre d'art, et je ne cesserai d'appeler votre attention sur tout ce qui peut faire progresser l'art en photographie.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Une vaste cloche de verre était posée au milieu de la chambre.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

L'intérieur ne répondait pas heureusement à cette première impression causée par l'aspect extérieur. Ici, au contraire, tout était combiné pour le plaisir des yeux. Les murs étaient recouverts de somptueuses tapisseries orientales, aux couleurs vives et dont les arabesques affectaient les formes et les contours les plus capricieux. On foulait aux pieds de riches tapis persans. Le mobilier était également emprunté à la civilisation orientale : larges sofas, recouverts d'étoffes indiennes, lampadaires aux verres multicolores et aux cristaux entremêlés de plaques de cuivre poli, armes enrichies de pierreries, chibouks arabes, bronzes sculptés de la Chine, ombrelles japonaises. Mille bibelots, répandus à profusion sur des étagères, occupèrent l'attention de nos visiteurs pendant les quelques minutes qui s'écoulèrent avant l'arrivée du maître de la maison auquel ils avaient fait passer leurs cartes.

Ce ne fut pas AlHarick qui entra, mais une jeune femme, presque une jeune fille, dont la vue produisit sur eux une sensation étrange. Vêtue d'un simple costume mi-européen, mi-oriental, elle possédait dans sa démarche une grâce et une légèreté incomparables. Sa taille était moyenne; son corps, souple et aux formes régulières, était digne d'inspirer le ciseau d'un artiste. Mais ce qui frappait surtout, c'était le doux éclat de ses yeux noirs, bordés de longs cils, qui donnaient à sa physionomie un état indéfinissable de langueur et de vague rêverie.

« Messieurs, dit-elle d'une voix douce et en pur

(1) Voir le n° 288.

français, sans paraître s'apercevoir du trouble qu'avait produit son arrivée, messieurs, veuillez excuser mon mari et l'attendre quelques minutes. Il est en ce moment dans son laboratoire, retenu par une expérience fort importante. »

Et, comme les trois hommes, incapables de trouver une parole, se taisaient et se contentaient de baisser la tête en signe d'acquiescement, la belle créature continua, en les invitant à s'asseoir comme elle sur les sofas :

« C'est bien à M. Paradou et à ses deux amis que j'ai l'honneur de parler ?

— Parfaitement, madame, répondit le docteur en se levant et en lui présentant successivement ses deux compagnons : M. Soleihas, vice-président, et M. Camaret, secrétaire de la société hyperpsychique de Perpignan. »

La glace était rompue ; on causa de choses et d'autres en attendant l'arrivée d'Al-Harick : des incidents du voyage, de la ville de Perpignan, que la jeune femme avait eu l'occasion de visiter quelques années auparavant, de la France qu'elle connaissait bien.

« Oui, messieurs, leur dit-elle, quoique originaire de l'Egypte, comme mon mari, j'ai passé une partie de ma jeunesse à Paris. C'est pourquoi je parle assez bien le français.

— Dites que vous le parlez admirablement bien, madame, répondit le docteur, comme une vraie Parisienne. »

A ce moment, la porte du salon s'ouvrit et Al-Harick fit son entrée. C'était un beau et grand vieillard, à la barbe et à la chevelure blanchies par les ans, au regard bienveillant et profond, comme en possèdent ceux qui pensent beaucoup et qui passent leur existence à scruter les secrets de la nature. Son front élevé, ses yeux enfoncés dans leurs orbites, son nez droit, la forme ovale du visage et son teint olivâtre, décelaient en lui une origine asiatique. Quoique ayant dépassé la soixantaine, il se tenait encore ferme et droit. Il parlait le français avec une grande pureté, mais avec un accent étranger très prononcé et avec plus de difficulté que sa jeune femme.

« Thilda, dit-il, en se tournant vers celle-ci, vous n'avez rien offert à ces messieurs. »

Puis, s'adressant à ses hôtes, il ajouta :

« Vous devez avoir besoin de vous rafraîchir : il fait plus chaud en Italie qu'en France. Le voyage ne vous a pas trop fatigué ? »

Tout cela était dit avec une affabilité charmante. Décidément Al-Harick serait un aimable compagnon d'étude.

Thilda s'était retirée pour donner l'ordre à la servante de préparer des rafraîchissements. Paradou présenta de nouveau ses compagnons au vieux savant, et la conversation s'engagea aussitôt sur le but du voyage à Montepulciano. Après avoir demandé des nouvelles de la santé du professeur Collioure, dont il regrettait beaucoup l'absence, Al-Harick donna quelques renseignements sur l'origine de son étonnante découverte. Comme c'est le cas général, elle était due en grande partie au hasard. Il se réservait de la divulguer bientôt au monde savant, mais il voulait encor garder le secret pendant deux ou trois années, temp nécessaire d'après lui pour la compléter et l'amene à sa dernière perfection. Il avertit le docteur et se deux amis qu'ils devraient même s'engager sur l'hon neur et par écrit à ne rien tenter pour connaître ce secret

Il leur communiqua, en outre, quelques rensei gnements indispensables pour la réussite des expé riences. Non seulement il diminuerait les dimension des personnes, mais encore celles des objets emporté avec elles. Il leur conseilla vivement de se muni d'un grand nombre d'instruments de mesure : microscope, lunettes, thermomètres, etc., etc. Il ne fallait pas surtout oublier un appareil de photographie car ils auraient l'occasion de voir des spectacles imprévus et dignes d'être conservés.

« Ce sera facile, dit le docteur, voici notre am Camaret qui est un excellent photographe.

— Enfin, ajouta le vieillard, il faudra également emporter des armes.

— Des armes ! s'écrièrent Soleihas et le dentiste.

— Mais oui, messieurs, répondit Al-Harick. En devenant très petits, vous aurez besoin de vous défendre contre bien des ennemis que vous n'avez pas l'habitude de redouter. »

Après s'être rafraîchi et avoir légèrement collationné, on monta au laboratoire, situé au deuxième étage, pour visiter l'appareil qui devait servir aux expériences.

Cet appareil, ou du moins la partie seule visible pour les trois membres de la société hyperpsychique de Perpignan, était d'une simplicité extraordinaire. Une vaste cloche de verre, pouvant contenir quatre ou cinq personnes, était posée au milieu de la chambre sur une plaque épaisse, également en verre poli. Une corde, fixée au sommet de la cloche, s'enroulait autour d'une poulie solidement scellée au plafond et aboutissait à un treuil placé contre la muraille. Ce simple dispositif n'avait évidemment pour but que de soulever la cloche.

Mais, chose plus digne d'attirer l'attention, deux gros fils de cuivre, enroulés en spirale, partaient aussi du sommet de la cloche et se rendaient dans la pièce voisine

« Vous vous servez donc de l'électricité ? demanda le docteur.

— Chut, répondit Al-Harick, vous savez que vous n'avez pas le droit de m'interroger. La chambre où aboutissent ces fils vous est absolument interdite d'accès, ne l'oubliez pas surtout. Sous aucun prétexte vous n'avez le droit d'en franchir le seuil.

— Nous tiendrons notre serment, » répondit Paradou.

Et, en lui-même, le docteur songea qu'il devait y avoir du spiritisme là-dessous. Al-Harick, peut-être aussi, avait-il découvert une nouvelle force de la matière, analogue à l'électricité, mais douée de propriétés encore plus actives.

Dans tous les cas, avant de faire des hypothèses et de tenter des explications, il fallait attendre au moins les résultats d'une première expérience.

La visite de l'appareil terminée, on redescendit au salon et l'on causa encore de cette première expérience qui devait avoir lieu le lendemain matin, à neuf heures précises.

« A neuf heures, messieurs, demain matin, sans faute, » dit le vieux savant en accompagnant les trois amis jusqu'à la porte de sa maison et en leur serrant la main.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 Mai 1893

— *Décès.* M. Bertrand fait part officiellement à la compagnie de la mort de M. de Gasparin, correspondant dans la section d'économie rurale depuis 1881. Il met en relief les travaux de ce savant modeste et rend un juste hommage à l'érudition profonde de l'éminent agronome.

— *Correspondance. — La théorie mécanique de la chaleur.* En dépouillant la correspondance, le secrétaire perpétuel donne une mention spéciale à une note de M. Brun, ingénieur de la marine des plus distingués et ancien ministre de la marine, relative à la théorie mécanique de la chaleur.

M. Brun donne à son travail une conclusion inattendue. Suivant lui, il n'existerait pas d'équivalent mécanique de la chaleur. L'auteur combat la théorie de Meyer et conclut que Sadi Carnot, le physicien bien connu, parent du président actuel de la République, est et reste le créateur de la théorie mécanique de la chaleur.

Or, il ressort de mémoires retrouvés en 1871 dans des papiers de famille que Sadi Carnot s'était rallié aux idées et aux vues de Meyer, qu'il n'admettait pas en 1824.

M. Brun, a fait remarquer malicieusement M. Bertrand, se fait donc aujourd'hui le défenseur de Carnot contre Carnot lui-même.

Quoi qu'il en soit, les faits relatés par M. Brun, dont chacun connait la haute compétence, doivent être pris en considération. Il faudra, dit encore M. Bertrand, soumettre à un examen profond les raisons qu'invoque ce savant à l'appui de son opinion.

— *La faune et la flore de la zone glaciale.* — M. Georges Pouchet, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris, communique à l'Académie les premiers résultats des observations qu'il a faites à bord de la *Manche* au cours de son voyage à l'île Jan Mayen et au Spitzberg.

Notre éminent collaborateur a été assez heureux pour pratiquer une pêche au filet fin sur une des deux lagunes de l'île. L'étude des matériaux ainsi récoltés est d'autant plus intéressante que la mission autrichienne qui, il y a une dizaine d'années, hiverna dans l'île, était dépourvue des engins nécessaires.

Ce sont les résultats de l'étude de cette pêche qui font l'objet de la note en question. M. G. Pouchet a découvert plusieurs êtres microscopiques, excessivement rares, dont la présence avait complètement échappé aux savants autrichiens. Il en donne une description détaillée.

Ce qui frappe surtout, conclut le savant naturaliste, c'est l'extraordinaire pauvreté de la faune et de la flore des eaux douces de la zone glaciale comparée à la prodigieuse fécondité des eaux marines.

— *Les gisements de la grotte de Minerve.* M. Gaulier annonce à l'Académie que le gisement des phosphorites de la grotte de Minerve (Hérault), dont il a déjà entretenu la compagnie, lui a fourni deux espèces minérales, l'une très rare la *brushite;* l'autre, la nouvelle, la *minervite.*

La *brushite* est un phosphate bibasique de chaux cristallisé qui n'avait été rencontré jusqu'ici que dans les guanos d'une île des Antilles. On la trouve dans la grotte de Minerve sous forme d'une farine et de blocs faciles à pulvériser, composés d'une poussière cristalline identique à celle des îles Avas. Cette substance est soluble dans le citrate d'ammoniaque ammoniacal et, par conséquent, comme tous ces phosphates issus des guanos, directement assimilable par les plantes. La *minervite* est un minéral nouveau, un phosphate d'alumine hydraté, dont une veine a été découverte dans cette grotte, devenue désormais célèbre. Elle s'écoule sous la forme d'une matière crémeuse, blanche, du sein des phosphates de chaux et d'alumine qui remplissent la grotte et se concrétionne bientôt à l'air en une substance formée de lamelles hexagonales et triangulaires.

M. Gaulier rapproche ce minéral de la turquoise occidentale, ou fausse turquoise, qui nous est venue d'abord de Perse, mais que Réaumur a découverte, en France, il y a plus d'un siècle, aux environs d'Auch. Elle a la composition de la turquoise vraie ou orientale et est colorée, comme elle, en bleu ou en vert; mais celle-ci contient généralement du cuivre et se trouve, dans les campagnes de la Perse ou du Turkestan, en filons, au sein des roches porphyriques. C'est la vraie turquoise ou turquoise de vieille roche.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Un jardin sur une mie de pain

Faire une abondante herborisation sans sortir de Paris, à notre époque d'asphalte et de pavés de bois, semble être une opération chimérique; elle a été cependant réalisée avec succès par quelques botanistes, notamment par M. J. Vallat.

En dehors des ruines de la Cour des comptes, aujourd'hui transformées en forêt vierge, où une récolte d'une heure vaut deux journées de recherches à la campagne, il a pu recueillir, sur les murs, le long des quais, entre les pavés, plus de deux cents espèces, et non pas des mousses et des lichens, mais des plantes à fleurs dont quelques-unes fort rares, même dans les champs.

L'herborisation faite dans ces conditions demande malheureusement une forte dose de patience, et les résultats de ces promenades scientifiques ne récompensent pas toujours le chercheur, qui rentre parfois sans avoir rien trouvé d'intéressant. Il est vrai qu'un seul échantillon nouveau suffit pour faire sa joie.

D'autres savants, plus sédentaires encore, ont herborisé sur des pièces de monnaie et sur des billets de banque, et, à l'aide d'un microscope puissant, ils y ont découvert de la crasse, ce qui n'est pas fait pour nous surprendre, et aussi des bactéries et de nombreuses algues unicellulaires dont ils ont dressé un catalogue détaillé (1).

Enhardis par ce dernier exemple, nous allons nous offrir, nous aussi, une herborisation bizarre; nous choisirons pour champ de recherches une mie de pain. Nous y trouverons une flore peu variée, mais non sans intérêt, dont l'étude nous fera faire un premier pas vers la connaissance des végétaux sans fleurs apparentes ou cryptogames.

Prenons une mie de pain et plaçons-la pendant quelques jours dans un endroit obscur et légèrement humide; nous l'en retirerons recouverte d'une couche verdâtre qui, examinée avec soin, semblera formée d'un grand nombre de petites épingles enfoncées dans la mie de pain. Ces petites épingles ou *moisis-*

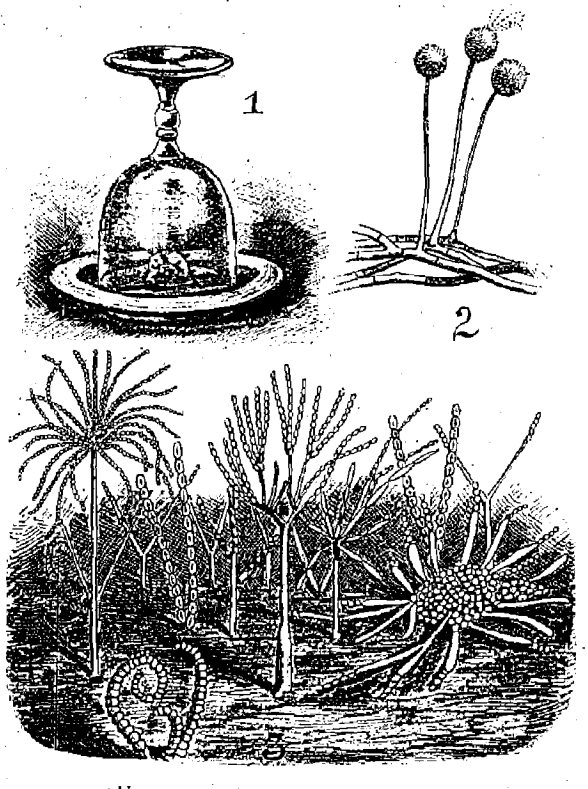
(1) Voir la *Science illustrée*, t. I, p. 336 et 395.

sures sont des champignons dont nous allons suivre le développement.

Mettons le pain moisi sur une assiette blanche, et autour, deux ou trois lamelles de verre, et couvrons le tout d'un verre retourné. Au bout de trois jours, dans cette atmosphère chaude, toutes les surfaces protégées par le verre sont garnies de moisissures. En regardant attentivement l'assiette, nous verrons, sur sa surface blanche, des filaments noirs dont l'ensemble a été nommé *mycelium*.

Le lendemain, examinons à la loupe ou avec un microscope, l'une des lamelles de verre; nous verrons que le mycélium présente de distance en distance des renflements d'où partent des filaments terminés par une petite boule.

Dans chaque filament vertical, surmonté de sa boule, nous reconnaissons une des petites épingles aperçues dès le début de l'observation; nous remarquons aussi, qu'aux dimensions près, nous avons là l'image exacte d'un agaric avec son pied et son chapeau. La partie renflée qui termine le filament est, en effet, comme le chapeau des autres champignons, un appareil de fructification ou *sporange*, rempli de nombreux petits grains arrondis, verdâtres ou *spores*, que nous aurons peut-être la chance d'en voir sortir en attendant assez longtemps. Quant à la plante proprement dite, elle se compose simplement du mycélium, c'est-à-dire des filaments enchevêtrés posés à plat sur l'assiette, sur les lamelles et sur le pain.



UN JARDIN SUR UNE MIE DE PAIN.

Ces milliers de germes, échappés de leur boîte, flottent librement dans l'air qui en est, pour ainsi dire, saturé. Posés sur une substance qui leur convient, ils poussent un mycélium qui fructifie bientôt avec cette rapidité de développement propre aux champignons pour lesquels — quand les circonstances leur sont favorables — les heures sont des saisons et les jours des années.

Comment s'étonner, après cela, de la rapidité avec laquelle se forment les moisissures et ne voit-on pas que leur génération n'est pas plus spontanée que ne l'est celle des chélidoines et des giroflées qui fleurissent au sommet d'un mur où des graines apportées par le vent sont venues se poser!

Si quelques-uns de nos lecteurs s'intéressent à ce genre d'étude, ils pourront obtenir une végétation cryptogamique plus curieuse encore et surtout plus riche en espèces, par un procédé dont nous allons maintenant parler, non sans avouer au préalable que la description des opérations préliminaires nous embarrasse quelque peu.

Profitant d'un séjour à la campagne, allez faire par les champs une promenade matinale, en ayant soin de vous munir d'une assiette enveloppée d'un linge. Les prés sont encore humides de rosée, vous verrez dans l'herbe briller des fleurs charmantes; mais ce n'est pas d'elles qu'il s'agit pour l'instant et, sans beaucoup chercher, vous rencontrerez dans ces pâturages, parcourus tout le jour par les gros animaux domestiques, des traces incontestables de leur passage. Vous aidant alors d'un bâton, faites glisser délicatement dans l'assiette l'objet en question que vous choisissez d'une surface modeste et, entourant le tout du linge, rentrez tranquillement à la maison sans vous vanter de votre récolte.

Déposez-la dans un endroit peu fréquenté — ne vous croyez pas forcé de la mettre au salon — et couvrez-la d'une cloche de verre. Au bout de quelques jours, vous aidant d'une loupe, vous serez étonné d'apercevoir une végétation luxuriante, formée de champignons aux formes gracieuses ou bizarres dont l'ensemble est représenté, à un faible grossissement, au bas de notre gravure. Les ruminants broutent, en effet, avec les herbes, des milliers de spores de champignons qui, protégées par une enveloppe très résistante, sortent intactes du tube digestif, et se développent avec rapidité dans ce milieu qui leur est éminemment favorable.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

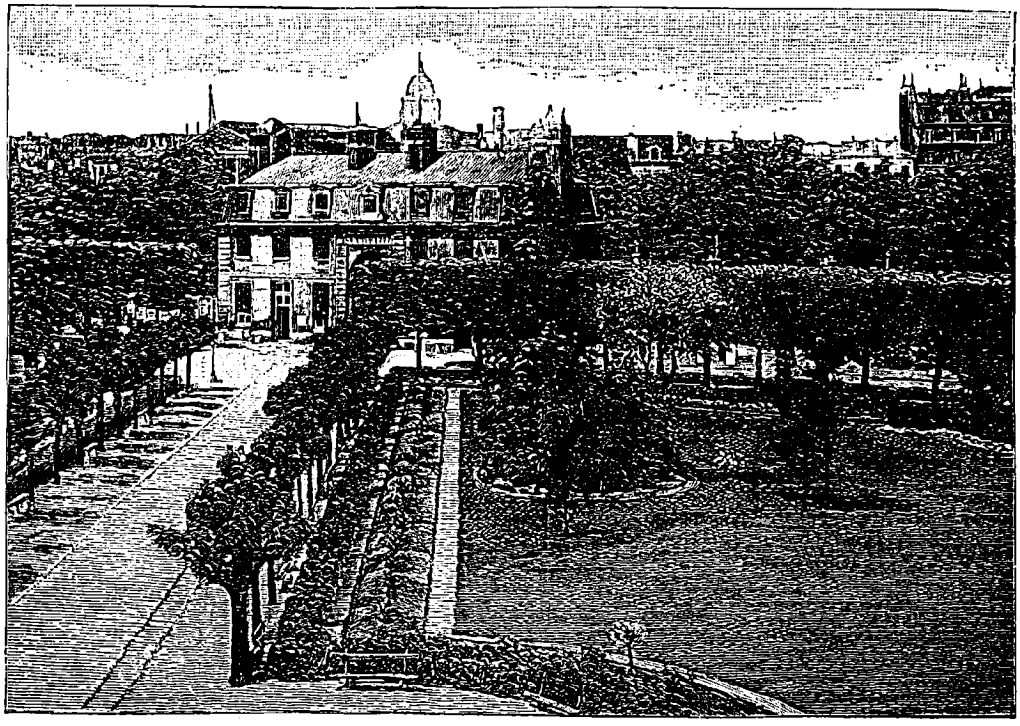
LES SALLES DE GARDE DES HOPITAUX DE PARIS

—

LA SALPÊTRIÈRE

Il y a dans Paris, à deux pas de la gare d'Orléans et en retrait du boulevard de l'Hôpital, une petite ville de 6,000 habitants, pourvue de son gouvernement et de son organisme social particulier, qui est plus inconnue des passants que la dernière des sous-préfectures du Cantal. 6,000 habitants ! combien de cités en France ne comptent pas ce nombre d'âmes ! Je connais deux préfectures tout au moins dans ce cas.

La Salpêtrière, avec ses 5,000 malades ou hospitalisées, avec son personnel administratif et médical de plus de 1,000 personnes, ses immenses bâtiments construits dans le style froid et grandiose du XVIIe siècle, ses cours où évolueraient des régiments de cavalerie, sa ceinture de parcs et de jardins, mériterait d'être visitée comme une des principales curiosités de la capitale. Pourtant aucun touriste n'en franchit le seuil, et les Parisiens eux-mêmes l'ignorent. L'oisiveté du promeneur la dédaigne ; c'est peut-être cela qui lui ajoute un charme de plus.



LA SALPÊTRIÈRE. — Vue des jardins.

Par contre, les internes des hôpitaux de Paris ambitionnent tous un stage à la Salpêtrière, et ceux qui ont eu la bonne fortune d'y pouvoir passer un an ou deux se souviennent toute leur vie avec plaisir de leur séjour en cette oasis. C'est qu'en effet, au lendemain des dures épreuves des concours, ils peuvent faire une cure de plein air, et, sans nuire à leurs occupations professionnelles, résoudre ce problème qui semble chimérique à Paris : prendre des bains d'oxygène à peu près pur.

Le plein air ! on s'en grise à l'hospice. Dès que le printemps a fait poindre aux arbres ses premiers bourgeons verts, la salle de garde est désertée pour le jardin, et sous une tente constamment dressée ont lieu les repas quotidiens. Autour de la table il n'y a qu'un petit nombre d'internes, car la Salpêtrière, étant hospice en même temps qu'hôpital, n'a pas une grande quantité de services.

Parmi les attraits de l'internat au boulevard de l'Hôpital, il faut se garder d'oublier la possession de chambres plus spacieuses que partout ailleurs et d'où l'on jouit d'une vue merveilleuse. Au premier plan, un océan de verdure ; au delà, le panorama de Paris à l'infini.

Ces chambres sont situées à l'étage supérieur du plus vieux corps de bâtiment et s'ouvrent sur un immense corridor, long de 150 mètres et large à pouvoir y donner des courses en char. On dirait l'entrepont de quelque navire phénoménal.

Au-dessus et au-dessous des chambres d'internes sont celles des vieilles pensionnaires. Celles-ci croisent à chaque instant dans les escaliers leurs jeunes médecins et hochent la tête en les voyant grimper si vite. Accoudées à leurs croisées, du côté opposé à celui que représente notre gravure, elles ont à leurs pieds ce bâtiment de la Force qui eut une réputation

si terrifiante au XVIIe et au XVIIIe siècle. C'était là qu'on enfermait les condamnées politiques ou religieuses, et on y mit bon nombre de jeunes protestantes à la suite de la révocation de l'édit de Nantes.

Songent-elles, nos bonnes vieilles si dorlotées et si choyées, à la manière dont on traitait leurs ancêtres, non pas les folles, enchaînées jusqu'à Pinel, mais les saines d'esprit?

« Les femmes condamnées, dit un auteur du temps, résumé par le Dr Boucher, sont amenées en charrette à l'hôpital, escortées pas les archers, les unes assises sur la paille, pleurant et se lamentant, d'autres debout, surmontant la honte d'un tel cortège.

« Les règlements de Louis XIV sont sévères à leur égard; elles seront habillées de tiretaine avec des sabots; elles auront du pain, du potage et de l'eau pour nourriture, une paillasse, des draps et une couverture pour se coucher.

« Les lits sont censés servir chacun à six personnes; mais comme ils ne peuvent en admettre que quatre, deux à la tête et deux aux pieds, il y en a toujours deux qui couchent sur le carreau nu, jusqu'au moment où l'une des quatre a fini son temps de détention, ou est envoyée à Bicêtre pour se faire traiter; alors, l'avant-dernière venue prend place dans le lit, et une autre, destinée à ce même lit, arrive et se couche sur la terre; point de matelas, point de paille, point d'oreiller, mais la terre nue; en hiver seulement on a coutume de leur fournir une couverture dans laquelle elles s'enveloppent. La hauteur de ces salles étant de 5 pieds, les fenêtres ouvertes d'un seul côté n'ayant que 2 pieds en tous sens, la ventilation se fait difficilement : enfin, les murs sont tellement rapprochés que les deux personnes couchées sur le carreau obstruent complètement le passage. Au dire de la sœur Pélagie, officière générale de la Force, ces salles, en tout temps très humides, ne sont pas froides en hiver; mais il y règne, surtout le matin, une odeur infecte, capable de faire reculer.

« Elles travaillent, le plus longtemps possible, aux ouvrages les plus pénibles, et quand leurs forces les trahissent, ou que l'indignation leur laisse échapper quelque mouvement, quelque parole de colère, une menace, un jurement, on leur rase les cheveux, on les fouette; on leur passe au cou un collier de fer qui les fixe à un poteau où, pendant une journée, droites, immobiles, qu'elles grelottent ou qu'elles étouffent, l'hiver ou l'été, par la pluie aussi bien que par un beau soleil, elles endurent la peine du carcan. Pour varier, on les met dans les malaises (1) suivant les caprices des directeurs. »

Passe pour la Force, dira-t-on, qui était prison; mais l'hôpital fondé par Vincent de Paul, mais le dépôt des mendiants, mais le refuge des vieillards et des infirmes? Hélas! si les règlements y étaient moins sévères, l'hygiène et le confortable n'y étaient guère meilleurs. Là aussi on voyait des lits pour quatre, et des malades attendre qu'une camarade fût morte pour prendre l'une des quatre places.

(1) Les *malaises* étaient des salles de torture sur la nature desquelles les renseignements manquent.

En ce temps-là, il n'y avait pas d'internes à la Salpêtrière, mais des « gaignants maîtrises », autrement dits des apprentis chirurgiens, assistant un seul maître, deux au plus, chargés de pourvoir aux besoins de toute la population de l'hospice, déjà presque aussi nombreuse que de nos jours. Ces gaignants maîtrises furent, à y regarder de près, les vrais ancêtres des internes; c'est à la Salpêtrière que l'institution fut créée, et comme là fut le berceau de l'institution, il n'était que juste de commencer par la Salpêtrière la série d'études que nous nous proposons de publier sur les salles de garde des hôpitaux de Paris.

GUY TOMEL.

ZOOLOGIE

LÉZARDS A LARMES DE SANG

Connaissez-vous le *phrynosoma coronatum?* C'est un lézard américain, et un singulier lézard, que l'on rencontre en Californie, au Texas, etc. Quand on le regarde de trop près, il arrive souvent qu'il vous lance au visage un jet de sang. Et d'où vient le jet? Qui le devinerait? Il sort de l'œil. Ce qui ne veut pas dire que ce lézard ait le mauvais œil, mais il ne l'a pas trop bon tout de même. Le fait n'est pas très connu; il n'a été révélé qu'assez récemment par M. O.-P. Hay, qui l'a observé lui-même chez un lézard au moment de sa mue. Pour lui, l'animal, mal équipé pour la lutte, à ce moment projetterait du sang dans les yeux de l'oiseau ou du serpent qui le menacerait, un peu comme le voleur qui protège sa retraite en jetant du sable ou du poivre aux yeux des gendarmes. Quelle que soit l'hypothèse, il n'en est pas moins avéré que ce lézard expulse du sang de son œil et non pas d'une glande spéciale. L'observation de M. Hay est loin d'être unique. Un naturaliste reçut de Californie un exemplaire de phrynosoma. Il s'amusait à le renverser sur une table et à le coucher sur le dos. Le lézard se fâcha : il ouvrit la bouche et gonfla tout son corps. Puis, comme du bout d'une plume le professeur continuait à le malmener, l'animal entra dans une violente colère et tout à coup partit de l'œil un jet de sang qui fut projeté à plus de 0m,30 de distance. Le lézard tomba alors dans un état d'anéantissement complet, il semblait même mort. Au bout de cinq minutes, sa stupeur se dissipa, et il recommença à se mouvoir avec agilité. De nouveau, on le taquina jusqu'à exciter encore sa colère; et de l'œil sortit encore un jet de sang. Puis la stupeur se reproduisit. On essaya, une troisième fois, de provoquer l'hémorragie, mais en vain.

Un ami de M. Hay mit la main, en Californie, sur un phrynosoma de grande taille. Comme il le montrait au propriétaire de son hôtel, celui-ci lui dit que les Mexicains avaient donné à cette espèce de lézard le nom de « crapaud sacré », parce qu'elle a la réputation de « verser des larmes de sang ». Entre temps

il caressait le lézard doucement quand, tout à coup, un jet de sang partit de l'œil du reptile et alla l'atteindre précisément à l'œil. Le jet était abondant, car le sang coula sur le devant de la chemise; il y en avait plus d'une cuillerée à café. Le contact du sang avec l'œil fut légèrement douloureux, mais la douleur s'en alla vite aussitôt que le sang fut essuyé. Cependant, le lendemain, l'œil touché était resté le siège d'un peu d'inflammation. Le même lézard, encore excité, lança un autre jet de sang, sans que l'hémorragie ait paru entraîner de la fatigue ou de la stupeur. Il n'y aurait rien d'étonnant à ce que le sang projeté fût doué d'une petite action toxique. MM. Phisalix et J. Bertrand ont, tout dernièrement, montré que le sang de certains reptiles, — et le sang de crapaud en particulier, — est toxique, et renferme les principes actifs du venin, ce qui explique d'ailleurs l'accoutumance et l'immunité relative du crapaud pour son propre venin.

Quoi qu'il en soit, les lézards à larmes de sang existent bien. Avant M. O.-P. Hay, il y a plus de vingt ans, M. J. Wallace avait aussi relevé cette hémorragie curieuse chez plusieurs lézards. Il lui avait suffi, non pas d'agacer l'animal par des excitations cutanées, mais d'agiter devant ses yeux une lame de couteau brillante. Et les larmes de sang jaillirent!

HENRI DE PARVILLE.

LA FRANCE INDUSTRIELLE

LES MANUFACTURES DE TABAC

SUITE (1)

La mouillade se fait à l'eau salée. Le tabac est amené dans une trémie A (*fig.* 1) dont le fond porte une vis sans fin qui le chasse vers une autre vis sans fin d'un plus grand diamètre B, au-dessus de laquelle chemine lentement un pleureur, petit appareil renfermant l'eau et la stillant goutte à goutte sur la poudre. La figure 1 n'est qu'un diagramme destiné à faire comprendre l'opération, elle nous servira encore tout à l'heure pour l'exposé d'une autre manipulation. Le tabac mouillé, ainsi que nous venons de l'indiquer, est ensuite entassé dans d'énormes caisses en bois, hermétiquement closes, de la contenance de 30,000 kilogrammes environ. La figure 2 représente une vue d'ensemble de la salle des cases qui comportent des dimensions de 50 mètres en longueur, sur $13^{m},50$ de largeur et $5^{m},50$ de hauteur. Les cases sont superposées en deux étages. Les unes sont dites *cases de réchauffement;* elles servent à ensemencer les autres.

Le tabac subit, durant trois mois, une première fermentation dans une case, il n'en sort que pour être transvasé dans une autre case qu'il occupe pendant trois autres mois. Il est encore transvasé une deuxième fois dans une troisième case d'où il est repris, après un séjour de trois mois pour être reversé dans une quatrième case dans laquelle il ne séjourne plus que deux mois.

Enfin, au bout de onze mois de la fermentation lente, à l'abri de l'air, le tabac est *mûr*, mais il n'a pas acquis un goût absolument constant. C'est pourquoi la manufacture dispose les opérations de manière à obtenir à la fois une dizaine de cases mûres soit 300,000 kilogrammes. Le contenu de chaque case est étendu en couches horizontales superposées, dans la *salle des mélanges*, puis, après un mois, le tas est attaqué par des tranchées verticales; de la sorte les dix cases donnent un produit moyen constant.

Pendant la fermentation des cases, l'acidité disparaît peu à peu pour faire place à une réaction franchement alcaline. L'arome acquis pendant la fermentation en masse se maintient dans le *râpé parfait.* Il y gagne du montant par suite de la formation d'ammoniaque.

Il faut que le tabac à priser contienne encore une proportion d'eau de 32 à 33 pour 100 pour que les grains adhèrent assez entre eux et aussi entre les doigts du priseur.

Avant d'être emballé dans des tonneaux, le tabac provenant de la salle des mélanges est encore soumis à un traitement que nous décrirons sommairement en nous reportant au schéma de la figure 1. Le pleureur est alors supprimé. La vis sans fin prend le tabac dans la trémie A, il tombe dans un tamis C suspendu par quatre courroies dans lequel il est soumis à un mouvement de trépidation qui a pour but de diviser les grumeaux de tabac éventuellement constitués au cours des opérations antérieures. Et pour rendre complète cette désagrégation le tabac passe du tamis dans un triturateur D qui est un moulin d'une construction spéciale d'où le tabac ne sort que parfaitement pulvérisé. Des trémies le déversent dans des tonneaux T où il est pilonné. Chacun de ces tonneaux repose sur un disque E animé d'un mouvement de rotation autour de l'axe du tonneau afin que l'action du pilonnage se répartisse uniformément sur chaque couche de poudre.

La production annuelle de la manufacture de Pantin en tabac à priser est d'environ 1,200,000 kilogrammes, soit à peu près le cinquième de la consommation totale. La force motrice est fournie par trois chaudières Belleville de 600 kilogrammes de vapeur par heure alimentant une machine compound à condensation de 60 chevaux.

FABRICATION DES CIGARES

Le tabac employé à la confection d'un cigare doit réunir les qualités suivantes :

1° Être combustible;

2° Avoir du goût, de l'arome;

3° Contenir environ 1,5 pour 100 de nicotine.

Les feuilles entrant dans la composition des cigares à 0,05 et 0,075 proviennent des plantations du Kentucky, de la Hongrie, d'Alsace, d'Algérie et des cultures indigènes; les cigares à 0,10 sont fabriqués avec des tabacs du Brésil, du Mexique, de la Gironde,

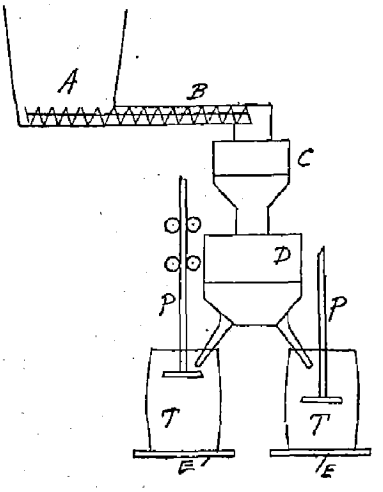
(1) Voir le n° 289.

de Meurthe-et-Moselle, de la Savoie et de la Haute-Savoie.

Les cigares ordinaires diffèrent entre eux par la qualité des tabacs, par leur grosseur et les soins apportés à leur confection.

Dans les manufactures on mélange ensemble toutes les espèces, on en fait des ballotins que l'on plonge dans des jus de tabac d'abord très épais, puis très liquides. Les feuilles sont placées dans une presse qui commence la dessiccation. Celles qui doivent fournir les robes, sont immédiatement envoyées dans les ateliers de confection. Les autres sont séchées, torréfiées à une température de 75°, puis mises en tas. Elles subissent une maturation d'une vingtaine de jours puis sont remises aux cigarières.

Les cigares sont fabriqués à la manufacture de Pantin avec du tabac de la Havane, du Brésil, de l'île hollandaise de Sumatra.



LES MANUFACTURES DE TABAC.
Opération de la mouillade à l'eau salée.

Les feuilles des manoques sont d'abord époulardées, puis on les mouille dans l'eau pure en les plongeant dans des cuvettes, afin qu'on puisse les ouvrir et éliminer celles qui sont impropres.

La confection des cigares comprend deux opérations principales : tailler les robes et rouler les cigares.

Quand la feuille triée pour robes a été humectée, comme nous venons de le dire, on enlève la côte centrale; les deux moitiés séparées sont étalées sur le genou de l'ouvrière, qui en constitue de petits paquets qu'on soumet à une légère pression pour les lisser. Les feuilles sont ensuite reprises une par une et on y découpe des lanières avec une molette.

On roule le cigare de la manière suivante : l'ouvrière prend une feuille de tabac, enlève la côte, découpe dans la feuille une bande de la forme rectangulaire, qu'elle place sur une tablette d'étain étalant les nervures en dessus. L'intérieur, appe *tripe*, fait de brins allongés, est roulé dans u première chemise désignée so le nom d'*enveloppe*. Autour boudin obtenu, on enroule hélice, avec la paume de la mai la *robe* préparée d'avance. robe constitue la feuille ext rieure du cigare. Avec des seaux, l'ouvrière taille l'extr mité de la robe en forme de veloppante de façon à pouv l'appliquer sur la tête conique cigare et l'y coller avec de colle de pâte teintée avec du j de tabac.

Le cigare est ensuite recou à la longueur voulue.

N'oublions pas de rappel que tout ce qui est robe est e voyé immédiatement à l'ateli après la mouillade, tandis q ce qui doit entrer dans la co position des tripes et de l'env loppe est mis à sécher sur d claies contenues dans des casiers.

Les particularités de fabrication varient suivant prix des cigares. Ainsi, à Pantin, où on ne produ que des cigar de 15, 20 et centimes, robe n'est p immédiatem appliquée apr l'envelopp ment de la trip Afin de donn au cigare u aspect, que l fumeurs appr cient beaucou on fait usage moules comp sés de deux pla chettes d'u longueur d'e viron 0,40 s 0,10 de largeu dans l'une de quelles sont pr tiquées des c vités correspo dant à la for géométrique cigare et dont l'autre porte des saillies s'emb tant en partie dans des cavités, de telle sorte que l'on rapproche ces deux mâchoires, le cigare e emprisonné dans son logement.



LES MANUFACTURES DE TABAC. — Cases de fermentation à Pantin.

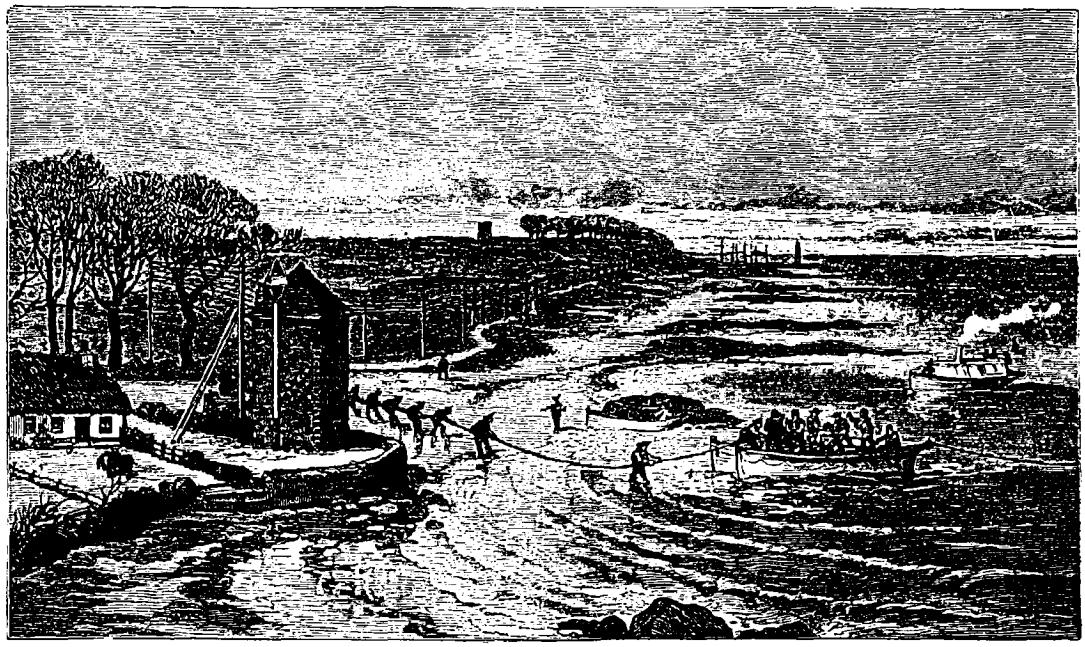
(à suivre.) E. DIEUDONNÉ.

PHYSIQUE

Le téléphone entre l'Écosse et l'Irlande.

Les lignes téléphoniques deviennent de plus en plus nombreuses et bientôt leur réseau aura des mailles aussi serrées que celles du réseau des fils télégraphiques. En Amérique, les lignes sont déjà très multipliées; en France, elles sont assez nombreuses; en Angleterre, elles le sont plus encore, et les projets qui doivent encore en augmenter le nombre sont à l'étude. Dans le courant du mois dernier on a procédé à la pose d'un câble téléphonique sous-marin, réunissant les côtes anglaises aux côtes écossaises et éloignant ainsi les limites du territoire sur lequel les communications téléphoniques sont possibles.

Les projets du Post Office sont considérables; il veut, dans le courant de l'année, construire des lignes téléphoniques rayonnant de Londres à Leeds, Sheffield, Nottingham, Derby, Manchester, Birmingham, Liverpool, Hull, Glasgow, Bristol et Cardiff. Le nouveau câble sous-marin, en communication avec les lignes terrestres construites jusqu'à présent, place Glasgow en relation directe avec Belfast; il formera la section centrale d'un long circuit, s'étendant d'un



LE TÉLÉPHONE ENTRE L'ÉCOSSE ET L'IRLANDE. — Atterrissage du câble.

côté jusqu'à Dublin et Cork, de l'autre côté jusqu'à Édimbourg, et finalement jusqu'à Aberdeen et Inverness. Ce sera, comme on voit, une ligne d'un parcours considérable et qui mettra l'Écosse en communication avec l'Irlande.

Le câble, fabriqué par la Compagnie Siemens, est long de 23 1/2 milles marins, il est absolument semblable à celui que l'on a immergé entre Douvres et Calais il y a environ deux ans. Cette opération, que nos lecteurs connaissent bien (1), ne s'était point effectuée sans présenter quelques incidents; le temps n'avait point été absolument favorable, mais les ingénieurs chargés de la pose s'en étaient tirés à leur honneur. Pour le câble entre l'Angleterre et l'Irlande il en a été de même.

Ce câble est constitué par quatre conducteurs en fil de cuivre, pesant chacun 160 livres, et ayant une résistance de 7,5 ohms par mille marin, à une température de 75° F. Ces fils conducteurs, soigneusement isolés par une enveloppe de gutta-percha, sont ensuite entourés de nombreux tours de chanvre, leur donnant une résistance assez grande pour n'être point brisés ou détériorés par les mouvements de la mer et n'être pas endommagés par les animaux marins.

La ligne sous-marine, après sa pose, a été essayée par M. W. H. Preece, ingénieur en chef du General Post Office. Ces expériences ont démontré que la transmission de la parole était parfaite, qu'elle était même bien meilleure que pour la ligne entre Paris et Londres. Le jour de l'inauguration officielle, les personnages politiques influents ont échangé à chaque extrémité du fil des discours consacrant l'ouverture de cette nouvelle ligne.

De chaque côté, les discours ont été parfaitement entendus et transmis immédiatement dans les différents centres des îles Britanniques.

BERNARD LAVEAU.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome X.

CHROMOPHOTOGRAPHIE

LES PAYSAGES COLORÉS
DE MM. LUMIÈRE

La photographie des couleurs par la méthode interférentielle de M. Lippmann continue de progresser. C'est en France, la patrie de la photographie et de la chromophotographie, que le progrès se trouve le plus nettement accentué. Il résulterait même, d'après la revendication consignée au cours de cet article, que c'est à eux que M. Valenta, de l'Institut photographique de Vienne, a dû la possibilité de publier les résultats que j'ai mis déjà ici même sous vos yeux (1). Les visiteurs de l'Exposition de Chicago pourront admirer la superbe découverte de M. Lippmann complétée par les merveilleux essais de MM. Auguste et Louis Lumière. Il allait de soi que la France fût la première mise au courant de ces progrès, aussi MM. Lumière ont-ils tout d'abord soumis leurs épreuves et leur manière opératoire à l'Académie des sciences, à la Société française de photographie et au Photo-Club de Paris. Cette communication vient détruire heureusement l'ennui que j'exprimais, dans l'article précité, de voir MM. Lumière garder le silence sur la nature de leur manière d'opérer. C'est donc avec un véritable plaisir personnel que je transcris ici le texte même de leur communication.

« Dès le début de nos expériences sur la photographie des couleurs d'après la méthode si remarquable imaginée par M. le professeur Lippmann, nous nous étions proposés de faire connaître la méthode qui nous avait conduits à l'obtention des épreuves que nous avions présentées, mais les irrégularités que nous constations alors ont modifié nos intentions et nous avons préféré attendre afin de donner des indications précises permettant d'arriver sûrement à de bons résultats.

« Nous désirons d'abord revendiquer la priorité sur le procédé qu'a fait connaître M. Valenta, de Vienne, et qui consiste à mélanger, pour obtenir l'émulsion, — si tant est que l'on puisse appeler ainsi la préparation obtenue — deux solutions gélatineuses, l'une contenant un bromure soluble, l'autre du nitrate d'argent. Nous avons, en effet, fait connaître dans une communication en date du 23 mars 1892, à la Société des sciences industrielles de Lyon, la méthode que nous suivions alors et qui, comme on le verra, diffère très peu de celle indiquée par cet expérimentateur.

« Les formules suivantes ont été établies empiriquement, cela va sans dire, mais nous nous sommes efforcés, dans les très nombreuses expériences que nous avons faites, de procéder avec méthode, ne changeant jamais à la fois qu'un seul des éléments constituants, tant en ce qui concerne l'émulsion qu'en ce qui regarde le révélateur. D'où la quantité d'essais nécessités et la durée fort longue de temps que nous avons dû y consacrer.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome XI, page 22.

« Pour obtenir l'émulsion sensible, on prépare les solutions suivantes (1) :

A. Eau distillée.....	400	grammes.
Gélatine.....	20	—
B. Eau distillée.....	25	—
Bromure de potassium...	2.3	—
C. Eau distillée.....	25	—
Azotate d'argent.....	3	—

« On ajoute à la solution C la moitié de la solution A, puis l'autre moitié de cette dernière est additionnée à B. On mélange ensuite ces deux solutions gélatineuses en versant le liquide contenant le nitrate d'argent dans celui contenant le bromure de potassium. On additionne ensuite d'un sensibilisateur coloré convenable : cyanine, violet de méthyle, érythrosine, etc., puis l'émulsion est filtrée et couchée sur plaques. Cette opération doit se faire à la tournette la température de la solution ne dépassant pas 40°.

« On fait prendre la couche en gelée, puis les plaques sont immergées dans de l'alcool pendant un temps très court, traitement qui permet le mouillage complet de la surface, et enfin on lave dans un courant d'eau. La couche étant très mince, le lavage ne demande que fort peu de temps.

« Cette méthode présente, sur celle indiquée par M. Valenta, l'avantage d'éviter le grossissement du grain du bromure d'argent, grossissement résultant du lavage de la masse et du chauffage nécessité pour la refonte, et de permettre l'obtention de plaques d'une transparence complète. De plus, on doit éviter pour la même raison, l'emploi d'un trop grand excès de bromure soluble.

« Les plaques ayant été lavées suffisamment sont mises à sécher, puis avant l'emploi, traitées pendant deux minutes par la solution suivante :

Eau.....	200
Azotate d'argent..... ...	1
Acide acétique.....	1

« Ce dernier traitement permet d'obtenir des images beaucoup plus brillantes. Il augmente en outre la sensibilité, mais amène assez rapidement l'altération de la couche sensible. On sèche de nouveau, puis la plaque est exposée, conformément aux indications données par M. le professeur Lippmann.

« Le révélateur que nous employons toujours est ainsi constitué :

Sol. 1. — Eau.....	100
— Acide pyrogallique	1
Sol. 2. — Eau.....	100
— Bromure de potassium...	10
Sol. 3. — Ammoniaque caustique D. — 0,960 à.....	18 degrés.

(1) En ramenant ces formules aux conditions exigées par le Congrès, on a

A. Eau distillée.....	1000 cm³
Gélatine.....	50 gr.
B. Eau distillée..	1000 cm³
Bromure de potassium	92 gr.
C. Eau distillée.....	1000 cm³
Azotate d'argent.....	120 gr.

On pourra ainsi les comparer aisément avec celles de M. Valenta, qui ont été ramenées aux mêmes proportions dans l'article précité.

« Pour développer, on prend :

Sol. I	10
Sol. II	15
Sol. III	5
Eau	70

« Le titre de l'ammoniaque a une importance très nette, car des variations assez faibles dans les proportions ci-dessus diminuent vite l'éclat des colorations.

« Après développement, la plaque est lavée, fixée par une immersion de dix à quinze secondes dans une solution de cyanure de potassium à 5 pour 100 et enfin séchée.

« Un révélateur, constitué par une dissolution ammoniacale de chlorure cuivreux nous a également donné de bons résultats, mais son instabilité très grande nous l'a fait abandonner.

« Lorsqu'on photographie des sujets quelconques, il y a lieu d'arrêter l'action des radiations ultra-violettes et de diminuer celle des radiations violettes et bleues en plaçant sur le trajet des rayons lumineux, dans la chambre noire, une cuve à faces parallèles contenant une solution jaune convenable : jaune victoria, uranine ou mieux primuline. »

Les épreuves présentées par MM. Lumière à l'appui de cette communication représentent des affiches, des vitraux, des miniatures, des chromolithographies, des fleurs avec leurs tonalités délicates, des écrans japonais avec leurs chatoyements de couleurs et par-dessus tout des paysages pris d'après nature, fournissant avec une exactitude étonnante les bleus fins du ciel, les multiples valeurs de la verdure des arbres, les teintes solides du sol et des fabriques. Projetées à la lanterne de projection, elles donnent l'impression d'aquarelles aux couleurs vives. Dans ces essais, qui sont des coups de maître, il faut noter l'obtention parfaite du blanc, qui, étant la résultante de toutes les autres couleurs, prouve jusqu'à quel point de perfection orthochromatique atteint la couche sensible préparée par MM. Lumière. Il faut, en effet, pour arriver à ce résultat, que la couche sensible se trouve modifiée dans son épaisseur entière par la totalité des multiples radiations du spectre.

En dehors d'un orthochromatisme pour ainsi dire parfait, l'émulsion employée présente une rapidité relative considérable. La pose de plusieurs heures au début est ramenée à un temps compris entre deux à trente minutes. Au point de vue commercial et par conséquent de l'entrée dans le laboratoire de l'amateur, il reste à étudier la question de conservation. Les nouvelles plaques ne se conservent guère que trois ou quatre jours. Je ne suis pas inquiet, MM. Lumière trouveront certainement et rapidement un moyen de les conserver. Nous sommes encore aussi à l'état du daguerréotype, c'est-à-dire à la merci d'une épreuve unique. Il me revient cependant qu'on se préoccupe fort du transport sur papier, et que dans un temps fort prochain on réalisera l'impression multiple.

Vous verrez que tout cela arrivera avant qu'un fabricant ait songé à chercher un châssis nouveau, commode, adaptable à nos chambres noires et permettant par ses dispositions d'obtenir l'interférence nécessaire. O sainte routine du *statu quo*, combien tu as d'adorateurs !

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

PATE POUR TIMBRES EN CAOUTCHOUC. — Avec les timbres en caoutchouc on obtient facilement une empreinte nette. Cependant avec des tampons en étoffe, que l'on doit de temps en temps recharger de couleur, on arrive difficilement à obtenir un degré voulu d'imbibition, puis la poussière qui se dépose rend plus difficile une belle empreinte. On arrive facilement au but en employant la pâte suivante :

Eau	15	grammes.
Glycérine	60	—
Colle de poisson	7	—
Couleur d'aniline	7	—
Mélasse	3	—

Lorsque la dissolution est effectuée et le tout bien homogène, on verse dans une boîte en fer-blanc et on laisse refroidir.

A peine refroidi on peut s'en servir, et en couvrant la boîte on évite la poussière.

LAVAGES DE TOUTES ÉTOFFES NOIRES OU DE COULEURS DÉLICATES. — Pour une robe, prendre quatre ou cinq pommes de terre, peler, râper dans une seille, verser dessus assez d'eau bouillante, laisser reposer jusqu'à ce que l'eau ne soit plus que tiède, y tremper l'étoffe pendant deux ou trois heures, laver, rincer à grande eau, repasser encore un peu humide.

Ne pas se servir de savon, la pomme de terre ayant la propriété de dissoudre la graisse.

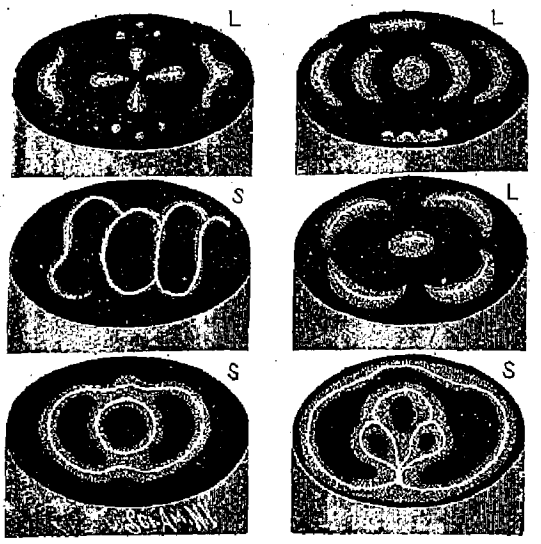
ACOUSTIQUE

LES NŒUDS DE VIBRATION

En voyant les gravures ci-jointes, la plupart de nos lecteurs reconnaissent une expérience qu'on leur a faite dans tous les cours de physique. Il s'agit, en effet, de la démonstration des nœuds de vibration des plaques rendant un son. Ordinairement on se sert d'une plaque de tôle horizontale, assez légère pour vibrer facilement, assez épaisse pour offrir une certaine résistance. Cette plaque est montée en son centre sur un pied et y est solidement fixée. Pour la faire entrer en vibration, on se sert simplement d'un archet de contre-basse ordinaire que l'on frotte sur l'un des bords de la plaque. On a auparavant saupoudré d'une poudre légère, sciure de bois, lycopode ou sable fin et aussitôt que la plaque vibre on voit la poussière, uniformément répartie quelques instants auparavant se mettre en mouvement. Tout remue, semble-t-il au premier abord, mais peu à peu, avec plus d'attention, on voit que la poudre va s'assembler suivant certaines lignes, se grouper en certains points où elle

reste immobile, formant ainsi des figures bizarres, toujours les mêmes pour une même plaque et une même note émise. Il va sans dire, en effet, que ces figures changent suivant la forme, les dimensions et l'épaisseur de la plaque, suivant aussi la hauteur et l'intensité du son émis.

Le dispositif que représente notre gravure montre, d'une façon beaucoup plus intéressante, toutes les figures que l'on peut obtenir grâce à cette simple expérience d'acoustique. L'appareil, facile à construire, se compose d'une simple boîte cylindrique, en fer-blanc ou en carton, dont le couvercle a été enlevé. L'orifice a été bouché au moyen d'une lame en caoutchouc légèrement tendue et maintenue grâce à un lien de caoutchouc. Entre le lien et la lame, on a enroulé une bande de papier dépassant les bords de la boîte de 0m,01 à 0m,02 et formant ainsi autour du plateau un mur circulaire.



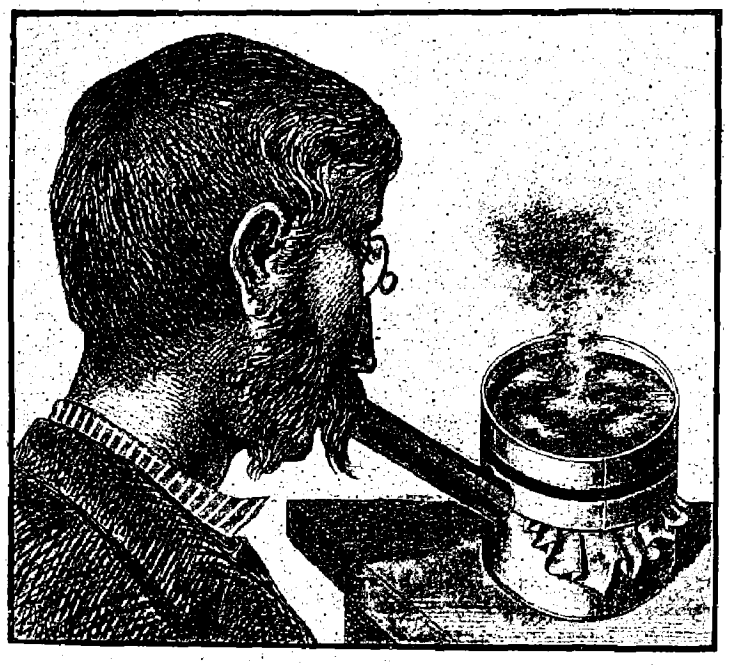
LES NŒUDS DE VIBRATION. — Figures des lignes nodales.

Dans la paroi de la boîte on perce un trou dans lequel on introduit l'extrémité d'un tube quelconque. C'est dans ce tube que l'on va émettre une note faisant entrer en vibrations l'air de la boîte et consécutivement la lame de caoutchouc. Il se produira des lignes de nœuds, rendues visibles par la poudre que l'on aura eu soin de projeter auparavant sur sa surface.

Le lycopode donne peut-être les meilleurs résultats. Les trois diagrammes de la gravure, marqués L, ont été faits d'après les dessins laissés par cette poudre. Comme vous voyez, l'expérience n'est pas difficile à faire; il est cependant un point sur lequel il me faut attirer votre attention.

Lorsque vous émettez une note dans le tube, vous voyez la poussière s'assembler suivant les lignes nodales, puis s'y maintenir tant que vous tenez la même note. Si vous voulez conserver ces figures, il faut que vous ayez bien soin de cesser votre note brusquement sans varier en rien son intensité. Autrement les résultats seraient moins bons ou même tout à fait mauvais. Les lignes nodales déterminées, en effet, pendant la dernière émission ne correspondant plus à celles qui avaient été dessinées par la première note, vos figures ne manqueraient pas de se brouiller.

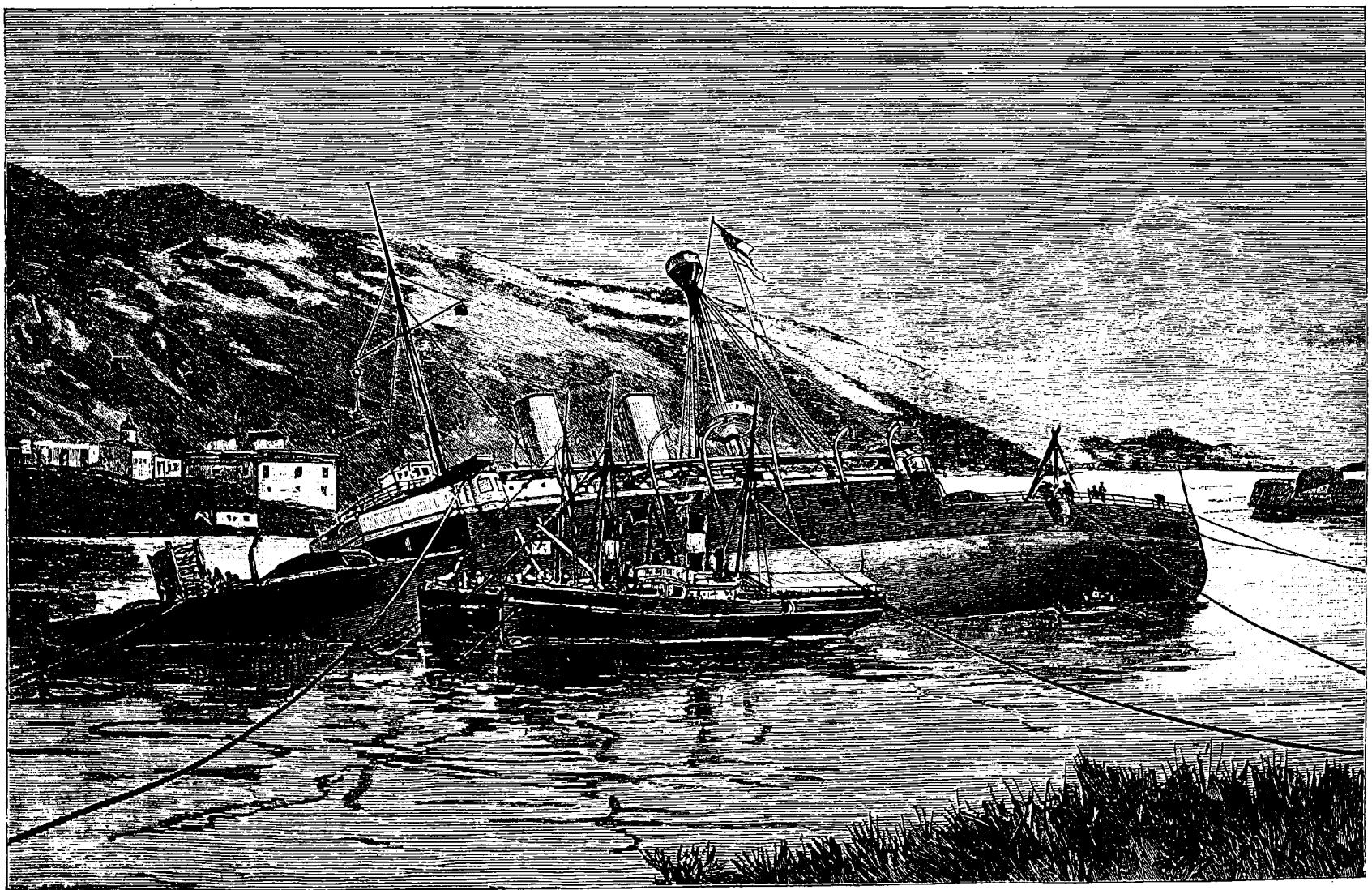
Les diagrammes marqués S ont été obtenus avec du sable fin : ils sont peut-être un peu moins parfaits que ceux obtenus avec le lycopode. On pourra remarquer de suite, d'une façon générale, que les lignes courbes sont beaucoup plus nombreuses et plus compliquées que dans les figures obtenues ordinairement avec les plaques vibrantes.



LES NŒUDS DE VIBRATION. — Emploi de l'appareil vibratoire.

Ajoutons, enfin, qu'on a essayé de mettre sur la plaque du plâtre de Paris mouillé; l'expérimentateur en émettant une note bien et longtemps tenue a pu obtenir ainsi le moule des lignes nodales.

LÉOPOLD BEAUVAL.



ÉCHOUAGE ET RENFLOUAGE DES NAVIRES. — Le *Howa* à l'entrée du port de Ferrol (Espagne).

GÉNIE MARITIME

ÉCHOUAGE ET RENFLOUAGE
DES NAVIRES

Notre gravure représente la situation périlleuse dans laquelle se trouve le navire de guerre de première classe le *Howa*, de la marine anglaise, à l'entrée du port de Ferrol sur la côte d'Espagne. Si on ne parvient pas à le renflouer, c'est une perte d'au moins 12 millions de francs. On a cherché à mettre à profit le mouvement des hautes marées pour le hâler, après avoir réparé les avaries produites dans sa quille et épuisé les eaux qui avaient envahi la cale, mais inutilement. On pense maintenant que d'autres ouvertures, probablement plus grandes, existent sur le flanc de tribord sur lequel le navire s'est retourné quelques heures après avoir échoué sur le haut-fond. On se proposait de fouiller le banc en dessous du navire de ce côté.

Les marins connaissent de nombreuses causes d'échouage. Les plus ordinaires sont les suivantes : 1° lorsque étant sous voiles, gouvernant soit à la sonde et d'après les relèvements, soit sur l'avis d'un pilote, on apprécie mal la position d'un banc ou d'un prolongement sous l'eau d'une pointe de terre; 2° lorsque étant sous voiles, on rencontre à son insu un banc ou un haut-fond; 3° lorsqu'on se trouve affalé sur une terre par des courants dont on ignorait la violence et la direction, ou par un vent battant en côte; 4° lorsque, poursuivi par des forces ennemies, on prend la détermination de faire côte; 5° lorsque étant à l'ancre, les ancres chassent ou les chaînes cassent.

La première idée, dès qu'un bâtiment talonne, est de le retirer de sa position fâcheuse en revenant en arrière. Si cette manœuvre ne parvient pas à le dégager et que l'on ait affaire à un véritable échouage, il faut tout d'abord pratiquer des sondages autour du bâtiment pour reconnaître s'il a franchi un banc ou un haut-fond avant de s'échouer. Lorsque, après avoir exercé un certain effort sur l'ancre, on estime qu'elle ne suffira pas pour renflouer le bâtiment, il faut vider l'eau des caisses dans la cale et l'en extraire avec les grandes pompes, et alléger le navire de tous ses impédiments.

Aux mesures précédentes il faut encore en ajouter d'autres lorsque l'échouage a lieu sur un fond dur. En pareille circonstance, les mâts fouettent et le bâtiment donne des coups de talon; il est donc nécessaire de les caler et de sauvegarder le gouvernail. Un bâtiment échoué pendant le jusant et qui talonne avec force peut s'échouer davantage pour modérer la violence des chocs, en introduisant dans sa cale une certaine quantité d'eau. Mais, en ce cas, on compte sur le retour de la marée de flot pour relever le navire.

Si le bâtiment s'échoue pendant le jusant et si on ne réussit pas à le déséchouer tout de suite, il faut le béquiller pour l'empêcher de se coucher et débarquer tous les objets lourds pour qu'il fatigue moins ses béquilles. Il est bon aussi d'alléger le bâtiment en l'entourant d'un chapelet de barriques vides. Dans le cas d'un navire échoué sur un côté, si l'inclinaison du bâtiment est prononcée, on peut soulager l'effort que les béquilles ont à supporter en mouillant à bonne distance, par le travers, une ancre dont le grelin se raidit au moyen de palans sur le pont. Dans le même but, on rentre la batterie du bord incliné.

Un des meilleurs moyens qu'on puisse employer pour redresser et relever un bâtiment crevé consiste à disposer de chaque côté un certain nombre de pontons maintenus en position invariable par des ancres mouillées dans des directions convenables et unis entre eux par des amarres; puis de l'entourer par des chaînes passées dans le sens déterminé par l'inclinaison et faisant retour à bord des pontons par leurs travers, ou par l'une de leurs extrémités. En exerçant sur chacune des chaînes un effort au moyen de palans, on pourra arriver à redresser le bâtiment. Les essais entrepris auront d'autant plus de chances de réussite que la localité sera soumise davantage aux mouvements de marée. Après que le bâtiment aura été redressé, il restera à le soulager pour rendre possible son remorquage au lieu de réparation.

Les moyens à employer consistent à l'entourer de chapelets de barriques vides bien bondées et à le soutenir, au moyen de chaînes, sur de vieux navires ou des pontons accostés de chaque bord; puis, à l'alléger autant que possible pour pouvoir sans trop de difficultés l'entrer dans un bassin, ou l'échouer le plus avant possible sur une plage où il devra être démoli.

Tous les moyens que nous venons d'indiquer sont aussi employés pour remettre à flot un navire à vapeur, mais celui-ci trouve dans sa machine un secours puissant et efficace pour l'exécution et la promptitude des manœuvres à accomplir. S'il touche le fond sur une certaine longueur de sa quille, il est illusoire de compter sur l'effet unique de l'appareil pour le renflouer; son action ne peut être efficace qu'à la condition d'agir concurremment avec le cabestan virant sur une ancre de bossoir, élongée dans la direction reconnue la plus favorable à la sortie. L'eau de la moitié des chaudières au moins est évacuée pour alléger le navire et on produit dans celles qui restent la pression la plus élevée possible, afin d'être en mesure de marcher à toute vitesse pendant qu'on vire sur l'ancre mouillée au large.

Si le navire éprouve de violentes secousses, il est nécessaire de desserrer promptement les boulons qui lient la machine à la coque; l'oubli de cette précaution pourrait causer la rupture des bâtis et des arcades qui sont dépourvus de toute élasticité. Il peut aussi paraître convenable de le remplir d'eau pour le maintenir sur le fond, en attendant le moment de la marée favorable aux opérations du déséchouement.

Comment un bâtiment à vapeur doit-il s'employer pour remettre à flot un navire échoué ?

D'abord, ce bâtiment vient mouiller dans la direction reconnue comme la plus favorable pour opérer

le renflouement, élonge ses grelins au navire ou en reçoit les remorques, et vire sur ses ancres en même temps qu'il marche en avant. Pendant que le navire à vapeur agit de la sorte, le bâtiment échoué vire sur l'ancre qu'il a dû mouiller au large aussitôt après son échouage.

Dans la plupart des circonstances, un navire échoué sera remis à flot selon la direction qu'il suivait au moment où il a touché. Cependant, si les sondages exécutés aux alentours font reconnaître qu'il porte sur un haut-fond par une partie de son flanc, tout en continuant à flotter par l'avant et par l'arrière, il pourra paraître plus avantageux de le retirer par le travers que par ses extrémités. Il faut, dans tous les cas, que le vapeur mouille à une distance telle que, lorsqu'il sera à pic de son ancre, le navire puisse avoir l'espace nécessaire pour flotter dans toute sa longueur; de plus, il est indispensable que les longueurs de chaîne filées soient égales et considérables, afin que leur direction soit voisine de l'horizontale, et que l'effort exercé tende à rapprocher le vapeur de ses ancres et non à les déraper.

Pour assurer la réussite de l'opération, il est de toute nécessité que le navire échoué vienne en aide aux efforts du vapeur, en virant sur l'ancre de bossoir qu'il a élongé dans la direction de la sortie.

Lorsque tous ces moyens ne triomphent pas, il faut parfois agir par secousses, et, dans ce but, filer une longueur égale de chaque chaîne en faisant machine en arrière pour se rapprocher du navire, puis marcher en avant à toute vitesse. Plusieurs chocs ainsi répétés auront pour conséquence de déterminer d'abord un léger déplacement et, à la longue, opérer le renflouage. Nous nous sommes quelque peu étendus sur la variété et la multiplicité des méthodes opératoires, pour montrer les difficultés grandes et nombreuses de ces entreprises.

EM. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Comètes à périodicité hypothétique et à périodicité démontrée. — Les aventures de la comète Finlay. — Explication électrique de l'attraction newtonnienne. — Opinion d'Arago sur la nature électrique de la lumière solaire et la production des taches.

Il n'y a pas moins de soixante-quatre comètes, dont la périodicité a été établie par les calculs d'astronomes compétents et pour lesquelles on attend actuellemment un second retour. Quelques-unes ont les orbites tellement allongés que la vérification des calculs lasserait toutes les patiences. Ainsi celle dont la périodicité a été calculée par M. d'Arrest ne doit revenir dans nos plages solaires qu'au mois de juin 102171 Nombre d'autres ont des périodicités presque aussi extraordinaires. Si elles doivent reparaître, il y aura longtemps, quand le télégraphe annoncera leur découverte, que l'on aura oublié des savants beaucoup plus illustres que leurs auteurs. Qui sait si, à force de rouler dans l'espace, la Terre elle-même n'aura pas fait quelque mauvaise rencontre, qui aura exterminé la race humaine avant que l'on ait constaté l'accomplissement de si lointains oracles.

Si l'on se borne à des allégations plus susceptibles de vérification, on ne trouve, dans cette longue liste, que vingt et un astres dont le retour doive être observé avant 1993, et déjà nombre de ces corps célestes manquent à l'appel d'une façon inquiétante. Nous nous bornerons à citer la comète de Lexell, découverte en 1777; celle de Helfzenrieder en 1819, et celle de Blanpain en 1766, qui à elles trois auraient dû fournir plus d'une soixantaine de passages et dont pourtant aucune n'a traversé une seule fois notre ciel.

Une des dernières comètes qui sont ainsi signalées comme candidates à la périodicité est celle qui, découverte en 1886 au Cap par l'astronome Finlay, doit revenir pour la première fois cette année. Dernièrement on annonçait sa découverte à ce même Observatoire, ce qui porterait à quatorze le nombre des comètes dont la périodicité doit être considérée comme reposant sur des bases sérieuses, puisqu'on les a vues arriver par la route céleste où l'on a observé déjà au moins un de leurs anciens passages.

Nous avons fait dessiner l'orbite de Finlay afin de montrer la place qu'il occupera dans cette famille intéressante, si on ne change pas d'idée. On y voit figurer Biéla, mais avec des traits ponctués d'une façon particulière pour indiquer que cet astre n'existe plus, et qu'on a tort de le conserver dans la liste des comètes faisant partie du système solaire, puisqu'on l'a vu périr écartelé par une cause inconnue pendant qu'on le tenait au bout d'une lunette.

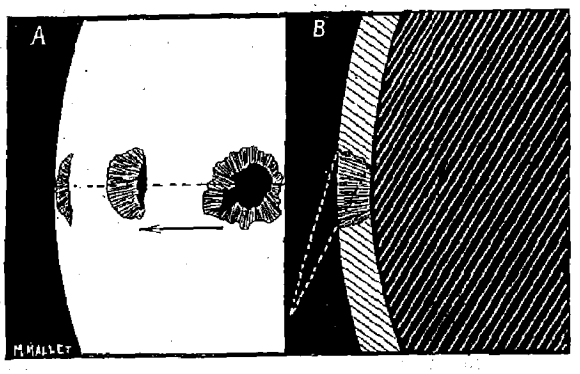
Lorsqu'on signala Finlay pour la première fois, on cherchait Olbers, découvert en 1815 par un des plus grands astronomes du siècle, un des illustres observateurs dont la gloire sera la satire éternelle des savants, qui fatiguent les gouvernements de réclamations pour avoir des instruments magnifiques, et jamais le télégraphe des annonces de leurs découvertes. Lui, il observait dans sa chambre avec des lunettes dont on ne voudrait dans aucun observatoire de nos jours et il a inscrit son nom dans le ciel!

Tout de suite qu'on apprit la découverte de Finlay, on crut que l'on tenait Olbers, bien usé, bien vieilli, bien ratatiné, cacochyme, mais comme l'astronome qui l'avait découvert avait enseigné que les comètes, ces fleurs des cieux, ne brillaient que pour un temps, qu'elles finissaient soit par se dissoudre, soit par se ranger et se faire un sort en s'attachant à quelque grosse planète en qualité de satellite, ou à quelque soleil en qualité d'astre, ces changements de physionomie n'étaient point un obstacle à une déclaration d'identité. Cependant, la route était tellement différente qu'on renonça à cette idée et que

(1) Voir le nº 284.

l'on continua à chercher Olbers. On le trouva en 1889, ou du moins une comète analogue dont la révolution céleste était plus courte de huit cents jours. On put mettre la différence sur le dos de Jupiter.

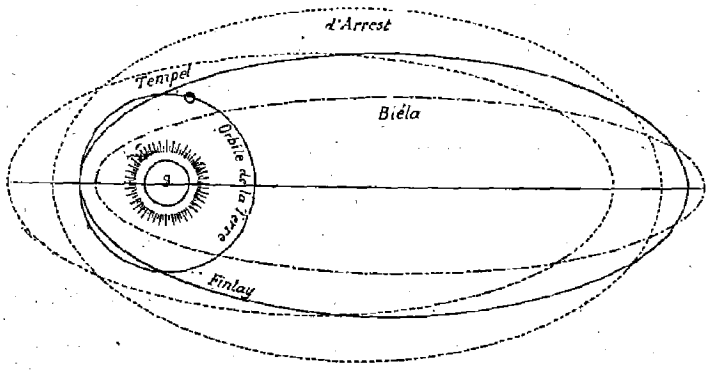
Aussitôt qu'on eut renoncé à Olbers, on songea à Vico qui, découvert à Rome en 1844, manquait à l'appel avec une persistance inquiétante; mais il aurait fallu augmenter la révolution céleste de six cents jours. Quoique Jupiter soit toujours là, on n'osa faire cet effort. Voilà pourquoi M. Finlay a gardé, provisoirement peut-être, la propriété de sa trouvaille.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
A. Différences d'aspect des taches produites par la rotation du Soleil. — B. Diagramme de l'explication qu'Arago a donnée de la nature des taches.

Si l'on veut se faire une idée exacte des incertitudes qui planent toujours sur ces reconnaissances de comètes, il faut lire la correspondance de Bessel et d'Olbers. C'est là que ce grand homme exposait d'une façon brillante ses doutes et ses inquiétudes sur l'avenir des corps célestes. Il croyait à peine à la durée des astres. N'est-ce pas lui qui a émis cette idée singulière et féconde, quoique erronée, qui consiste à supposer que toutes les petites planètes sont les débris d'une grosse, qui a fait explosion dans l'espace!

Esprit élevé, génie ardent et impressionnable, Olbers n'avait fait que transporter dans le domaine infini des cieux les catastrophes auxquelles il avait assisté sur la Terre. C'était, en effet, le grand Olbers que les habitants de Brême avaient dépêché à Paris, pour féliciter l'empereur Napoléon Ier de la naissance du roi de Rome. Pendant tout le temps que la ville de Brême fit partie du premier Empire français, Olbers fut son député au Corps législatif. Il resta à Paris, plusieurs années, membre obscur d'une assemblée où l'on votait d'une façon machinale, et n'ayant pour se distraire des hontes de la politique, que les séances de l'Académie des sciences et du bureau des longitudes.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
La comète de Finlay et les comètes voisines.

Sur cette terre vouée à l'instabilité il n'y a pas que les dynasties qui s'élèvent et qui tombent, que les empires qui s'écroulent, les théories ont également leurs révolutions.

Si l'attraction newtonienne a triomphé, l'émission du même auteur est considérée comme absurde et remplacée par l'ondulation cartésienne de l'éther. Mais Newton ne conservera peut-être pas toujours intact le grand principe primordial qui lui reste encore. Certains physiciens font remarquer que l'attraction doit, elle aussi, être considérée comme une propriété occulte de la matière, qu'il est absurde d'admettre qu'elle n'ait pas une cause mécanique permanente. C'est dans ce sens que M. Zenger, un des membres les plus influents de l'Académie royale de Prague, vient de rédiger une très remarquable brochure, d'une lecture facile, malgré le caractère élevé des sujets qu'elle traite. Le *Système électro-dynamique du monde* cherche à faire comprendre que l'électricité est en réalité la force universelle qui meut les mondes. Les expériences faites dans nos laboratoires nous donneraient la clef du mouvement des astres. Ampère et Faraday seraient les continuateurs de Kepler et de Galilée!

Arago n'a jamais examiné les choses à ce point de vue; mais il est impossible de ne pas le ranger au nombre des astronomes qui ont réservé à l'électricité une grande place dans le système du monde. Il ne s'est pas préoccupé de la manière dont les aurores boréales peuvent se produire à la surface du Soleil; mais il admettait que la lumière de cet astre était d'origine électrique, qu'elle était de même nature que celle que produit la pile de Volta. S'il eût connu les admirables machines que l'on a tirées de ses découvertes, il eût été certainement plus hardi; il aurait suivi la voie indiquée par Hansteen, l'illustre directeur de l'observatoire de Christiania, qui, sans

avoir assisté aux merveilles industrielles de l'induction, faisait déjà du système du monde une merveilleuse machine électrique, où il n'y avait pas de forces perdues, où toute l'énergie était constamment employée en travail utile.

S'il avait vécu de nos jours. Arago aurait certainement mis son éloquence au service des idées nouvelles de M. Zenger qui est le continuateur de ces conceptions grandioses, et dont le but est d'assurer à l'électricité une place prépondérante en astronomie comme dans les autres sciences contemporaines.

Pour Arago, comme pour son ami Herschell, les taches étaient tout simplement des excavations produites par des phénomènes inconnus, des déchirements gigantesques que nous observons dans les enveloppes du Soleil. Il y avait deux enveloppes principales : l'extérieure sur laquelle erraient les flammes électriques, et l'intérieure beaucoup plus dense arrêtant les rayons de chaleur et de lumière, de sorte que, somme toute, la surface du Soleil était parfaitement habitable. Elle pouvait être peuplée par des êtres semblables à nous, au moins organisés d'une façon analogue, et n'apercevant les espaces infinis qu'à travers les lacunes de la surface lumineuse qui les enveloppe de toutes parts.

Arago tenait beaucoup à cette théorie, à laquelle on a renoncé brusquement après sa mort, et qui pourrait très bien revenir en honneur plus tôt qu'on ne le pense. Il l'a développé avec beaucoup de détails, et il expliquait ainsi avec la plus grande facilité tous les phénomènes pour lesquels on a imaginé des théories beaucoup moins satisfaisantes, et certainement plus pénible. Nous croyons que nos figures donneront une idée suffisante de cette conception ingénieuse, qu'il est indispensable de rappeler au moment de l'inauguration de la statue.

W. DE FONVIELLE.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Un choc plus violent le précipita sur le sol.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

III

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

A neuf heures du matin, fidèles au rendez-vous, nous retrouvons le lendemain nos trois amis réunis dans le salon d'Al-Harick.

Le maître de la maison ne se fit pas longtemps attendre. Il entra, serra cordialement la main à chacun et l'on monta au second étage, dans le laboratoire. En passant devant la cuisine, il avait ordonné à la bonne de prévenir sa maîtresse que l'expérience allait commencer.

Al-Harick crut d'abord devoir donner quelques instructions nécessaires. La première expérience ne devait durer qu'une heure au plus. Il ne fallait pas trop se fatiguer et seulement se familiariser avec le changement d'état. On se contenterait d'ailleurs d'une réduction de grandeur d'un millième, ce qui était plus que suffisant pour un début.

Le vieillard finissait ses instructions quand Thilda fit à son tour son entrée dans le laboratoire. La jeune femme était encore plus jolie que la veille; ses yeux noirs reluisaient d'un éclat étrange et il était difficile de supporter le fluide mystérieux qui semblait s'en dégager. Paradou et ses compagnons furent vivement impressionnés par ce regard singulier.

« Ma femme vous accompagnera pendant cette expérience, dit Al-Harick. Il faut qu'elle surveille la marche de l'opération et me prévienne s'il arrivait quelque chose de fâcheux. Sa présence ne vous

(1) Voir le n° 289.

gênera pas : elle s'éloignera suffisamment pour vous laisser seuls. »

Les préparatifs furent très simples. Chacun conserva son costume ordinaire. Selon les conseils du docteur, on n'avait emporté aucun instrument. Soleihas, il faut l'avouer, n'était qu'à moitié convaincu de la réalité des expériences d'Al-Harick. Il s'attendait à voir le vieux savant reculer au dernier moment et à l'entendre avouer son impuissance. Le docteur et le dentiste étaient, au contraire, pleins d'enthousiasme. Il avait fallu modérer l'ardeur de Camaret qui voulait emporter tout le matériel scientifique à la fois. On eut beau lui représenter que cette expérience était un simple essai, il s'était chargé quand même de sa chambre noire de photographe, de son trépied et de son sac contenant les plaques au gélatino-bromure d'argent.

Al-Harick se dirigea vers le treuil, et, tournant la roue, il souleva lentement la lourde cloche de verre. Quand elle eut atteint la hauteur voulue, celle d'un homme de taille moyenne, il invita Thilda et les trois membres de la société hyperpsychique de Perpignan à prendre place sur la plate-forme, ce que tous firent en silence.

En ce moment solennel, il faut l'avouer, les trois amis se sentaient vivement émus. N'était-il pas téméraire de se livrer ainsi aux mains d'un inconnu et de tenter une chose presque hors nature? Al-Harick paraissait mériter leur confiance : soit, mais que d'incidents imprévus pouvaient surgir et les conduire à une catastrophe.

A la crainte du danger s'ajoutait aussi l'ardente curiosité de voir ce que nul homme n'avait vu jusqu'ici. Pénétrer dans l'intérieur d'un corps, devenir aussi petit que les êtres les plus petits, quel rêve insensé, dont la réalisation était bien capable de tenter des savants. Le XIXe siècle avait enfanté beaucoup de merveilles, mais nulle ne pouvait se comparer à celle-ci.

La cloche était maintenant redescendue sur sa base; Al-Harick, après s'être assuré que tout se trouvait en bon ordre, s'était retiré dans la pièce voisine qui contenait les appareils destinés à opérer la transformation. Un coup sec retentit brusquement sur un timbre : c'était le signal convenu pour indiquer le commencement de l'expérience.

Pour connaître les impressions intimes ressenties par les acteurs de la scène qui suivit, nous devons emprunter les notes que Soleihas transcrivit sur son calepin le soir même de cette mémorable journée, alors que les moindres incidents de son aventure étaient encore si vivaces dans sa mémoire.

« Je regardai Thilda; son regard était toujours fixe et vitreux. Elle avait l'immobilité d'une statue. Reportant alors mon attention sur les objets que j'apercevais à travers la cloche et sur mes compagnons, je m'apprêtai à bien observer toutes les phases du rapetissement. Avant l'expérience, j'avais déjà essayé de prévoir les phénomènes. Mes compagnons, d'après ces prévisions, devaient m'apparaître de plus en plus petits, puisqu'ils iraient toujours en diminuant; les objets extérieurs, au contraire, conservant toujours les mêmes dimensions, ne devaient subir aucun changement.

« Combien j'avais mal interprété les événements!

« Quelques secondes après le coup de timbre, mes yeux se voilèrent et j'éprouvai comme une violente envie de dormir. Ces symptômes furent de courte durée. Bientôt ma vue reprit toute sa netteté; tous mes sens étaient exaltés : je voyais, j'entendais, je sentais beaucoup mieux qu'auparavant. Le besoin de sommeil avait aussi complètement disparu.

« Tout à coup le sol remua sous mes pieds, comme par l'effet d'un tremblement de terre. Le choc faillit me renverser sur la plaque de verre. Je fis des efforts pour reprendre l'équilibre, mais j'étais comme un homme en état d'ivresse : je titubais, je m'inclinais vers le sol, je me redressais, j'allais de droite et de gauche sans pouvoir retrouver mon aplomb.

« D'abord, je ne compris rien à ce qui m'arrivait. Enfin, au bout de quelques minutes, je parvins à maintenir à peu près mon équilibre. Il suffisait pour cela de lever alternativement les pieds, comme si je voulais marcher sur place. Ainsi débarrassé de la préoccupation de me tenir debout, je pus regarder autour de moi ce qui se passait.

« Mes compagnons n'avaient diminué ni de taille ni de volume. Je fus stupéfait de les retrouver absolument tels qu'auparavant. Mais, par une inconstance étrange et inexplicable, ils s'éloignaient de plus en plus de moi, secoués et vacillants dans tous les sens. Quant à Thilda, elle s'éloignait aussi, mais ses mouvements étaient si lents qu'elle semblait immobile. »

On comprend que, dans une semblable situation, chacun avait gardé jusque-là le silence. L'étonnement, la surprise, l'effroi presque, la nécessité de conserver son équilibre, tout obligeait chaque homme à concentrer son attention sur lui-même.

Paradou fut le premier à rompre le silence :

« Camaret, cria-t-il au dentiste, veillez à garder mieux votre équilibre : vous allez briser en tombant vos appareils de photographie! Mettez-les par terre et faites comme moi... une, deux... levez les pieds comme pour marcher sur place. »

Camaret, voulant suivre le conseil qu'on lui donnait, se pencha pour déposer sa chambre noire et son trépied sur la plaque de verre. Au même moment, un choc plus violent le précipita sur le sol et le fit rouler sur lui-même. Le pauvre homme se releva aussitôt, avec une figure si décomposée par un mélange de terreur et de colère, que ses deux compagnons ne purent réprimer un grand éclat de rire.

« Que le diable emporte votre savant avec son infernale invention! » s'écria-t-il.

Il est certain qu'Al-Harick aurait dû les avertir et leur enseigner le moyen de garder l'équilibre. A quoi servait donc Thilda? La jeune femme continuait toujours à s'éloigner, impassible et rigide comme une statue, paraissant ne rien voir et se désintéresser de tout.

Une seule explication était plausible. Le vieux savant avait voulu leur laisser toute la surprise des

événements. En définitive, le mouvement d'oscillation était assez lent et les chutes ne pouvaient être dangereuses. Avec un peu d'habitude, il deviendrait facile de les éviter.

Voilà donc Camaret debout et ses bagages déposés sur le sol, près de lui. O surprise! la chambre noire, le trépied et le chapeau tombé au moment de la chute, ondulent maintenant sur la plaque de verre comme des objets flottant sur les vagues d'une mer agitée. Chose aussi extraordinaire, ils s'écartent lentement les uns des autres, absolument comme les trois amis.

Le docteur, très intrigué, voulut se rendre compte de ces singuliers phénomènes. Il courut vers l'endroit où se trouvaient ces objets; mais, au moment de les atteindre, il fut violemment précipité à son tour sur le sol.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 Mai 1893.

La séance est présidée par M. de Lacaze-Duthiers.

MM. de Freycinet et Marey, qui, depuis plusieurs mois, ne s'étaient plus associés aux travaux de l'Académie, assistent à la séance.

— *Un procédé pour reconnaître la sophistication du beurre.* M. Schutzenberger annonce que M. Brullé propose un nouveau procédé pour déterminer la pureté des beurres et rechercher s'ils sont ou non mélangés avec de la margarine animale et dans quelle proportion approximative le mélange a été effectué.

Ce procédé très simple et très rapide est fondé sur le durcissement plus ou moins grand que prend le beurre chauffé avec de l'acide azotique, suivant qu'il est mélangé ou non.

Ce procédé donne des résultats satisfaisants comme cela résulte d'un rapport très circonstancié de M. Aubin, directeur du laboratoire de la Société des agriculteurs de France.

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente à l'Académie des sciences de nouvelles recherches faites au moyen de son four électrique. Il a pu obtenir des métaux réfractaires qu'il avait été impossible de fondre jusqu'ici.

Il entretient l'Académie aujourd'hui de son étude du tungstène, du molybdène et du vanadium. Il présente de nombreux échantillons de ces métaux soit purs, soit carburés, ainsi que des culots de 200 grammes préparés en quelques minutes. Le plus infusible de tous ces métaux est le vanadium que l'on ne fond qu'avec le courant produit par une machine de 150 chevaux.

M. Moissan présente aussi de curieuses expériences sur l'ébullition de la zircone et de la silice. Ces deux corps, que l'on sait être presque infusibles, fondent rapidement dans le four électrique, et après sept ou huit minutes d'expérience, entrent en ébullition et prennent l'état gazeux.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

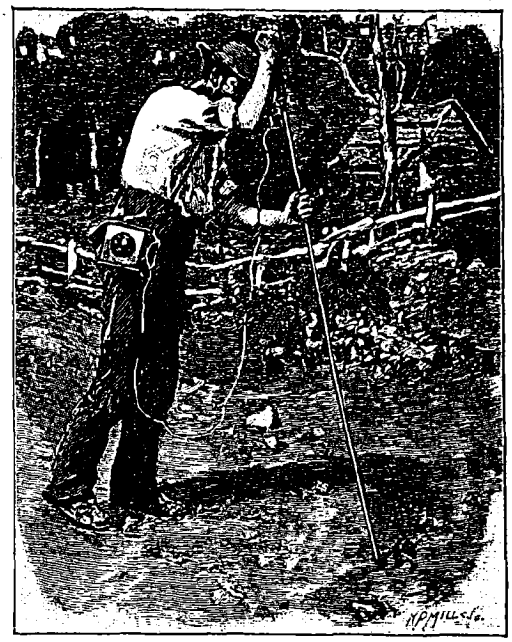
Le canal des Deux Mers. — La question du *canal des Deux Mers* est sur le point d'avoir sa solution pratique.

Sous le patronage d'un grand nombre de chambres et tribunaux de Commerce, de chambres consultatives d'arts et manufactures, de Sociétés agricoles, de syndicats du commerce et de l'industrie, de conseils généraux et de municipalités, un grand concours national vient d'être ouvert entre tous les ingénieurs français, pour établir le meilleur projet du canal maritime de l'Océan à la Méditerranée.

Cent mille francs de prix sont affectés aux lauréats de ce concours qui sera clos le 31 décembre 1893.

Le programme et les conditions seront fournis à tous les ingénieurs, qui en feront la demande au siège de la Société nationale d'initiative du canal des Deux Mers, 22, rue Rossini, Paris.

La baguette magique. — Il ne s'agit point ici de la fameuse baguette de coudrier au moyen de laquelle les sorciers et les sorcières prétendent découvrir les trésors cachés dans la terre. La baguette que porte le personnage représenté par notre gravure est d'un emploi beaucoup plus sûr et permet de découvrir l'or qui peut être enfoui sous la terre. Elle est destinée aux chercheurs isolés qui fouillent courageusement les dépôts d'alluvions aurifères. Ils enfoncent en terre une longue pique d'acier et au moment où la pointe rencontre une pépite d'or une sonnerie retentit. L'appareil consiste en un tube d'acier renfermant une tige qui affleure à son extrémité inférieure. Ces deux pièces métalliques sont isolées et en communication avec les pôles d'une pile portative. Dans le circuit est introduit une petite sonnerie. Aussitôt que l'extrémité de l'instrument rencontre une parcelle d'or le circuit est fermé et le carillon se met en branle.



RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LA BOUSSOLE DE FLORE

Linné, en observant l'époque de floraison des plantes, a pu dresser un *Calendrier de Flore;* en notant soigneusement les heures d'ouverture et de fermeture de certaines fleurs, il a établi une *Horloge de Flore* dont nous avons eu déjà l'occasion de

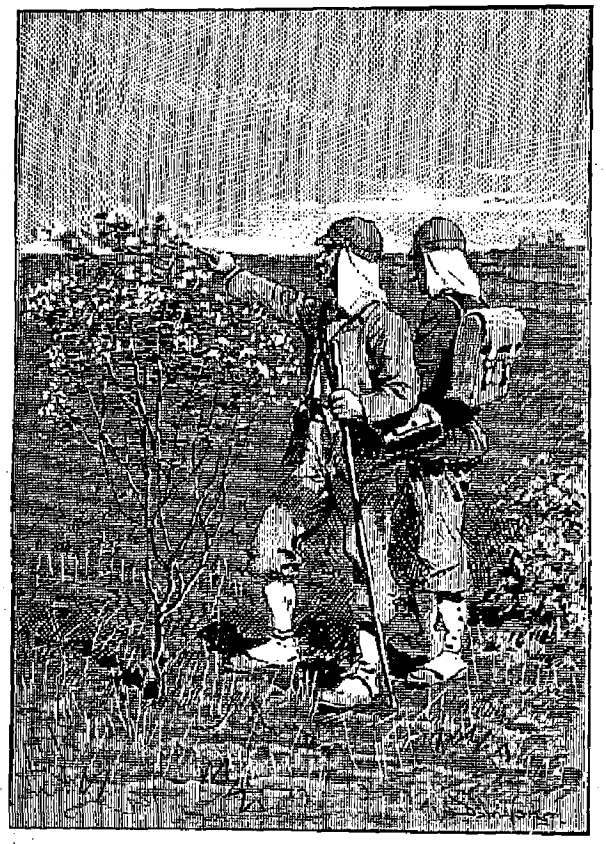
parler. D'un autre côté, Bierkander a nommé *Hygromètre de Flore*, une liste de plantes dont les fleurs se ferment, ou s'ouvrent, ou prennent une position particulière quand il va pleuvoir.

On peut, de même, réunir sous le nom de *Boussole de Flore*, un petit nombre de caractères que nous offrent les végétaux, et qui, à la rigueur, pourraient permettre à un voyageur égaré de retrouver son chemin.

Dans les bois, la mousse qui recouvre les arbres fournit une précieuse indication; elle est beaucoup plus abondante sur la partie du tronc qui regarde le nord que dans les autres directions.

Le *sapin* et l'*épicea*, par les jours d'été, en plein soleil, fléchissent vers le nord, l'extrémité de leur tige; et, dans les plaines arides, la *chicorée sauvage*, aux rameaux dénudés, aux maigres capitules bleus, se comporte de la même façon.

Mais la plante-boussole par excellence, c'est la laitue sauvage (*lactuca scariola*), si commune par toute la France. Dans les endroits incultes, au plus fort de l'été, elle épanouit ses fleurs jaunes le long de ses tiges minces qui atteignent parfois la hauteur d'un homme. Regardez avec soin ses feuilles, elles sont verticales; l'une de leurs faces est tournée vers l'est, l'autre vers l'ouest; la pointe des unes indique le nord, celle des autres le sud, comme vous pourriez rigoureusement le vérifier à l'aide de l'aiguille aimantée.



La boussole de Flore.

C'est à l'action de la lumière qu'il faut attribuer cette disposition remarquable. Les feuilles de la plupart des plantes se placent toujours perpendiculairement à la plus forte lumière diffuse qu'elles reçoivent et celles de la laitue sauvage sont des plus sensibles à la radiation.

Mais, quand la lumière devient trop intense, quand sous les rayons ardents du soleil de midi, toute vie semble cesser; quand les insectes se taisent et que pas un souffle n'agite la campagne, les feuilles deviennent insensibles au déplacement du centre de lumière et demeurent immobiles. Il en résulte que c'est le soleil levant et le soleil couchant qui déterminent leur orientation. Quelques autres plantes de la famille des composées, notamment les *silphes*, abondants dans l'Amérique septentrionale, possèdent aussi cette curieuse propriété, et ont été décrites, à tort, comme des plantes magnétiques.

Ces phénomènes n'ont rien à voir avec le magnétisme, ils sont de même ordre que ceux qui ont été déjà décrits dans le chapitre intitulé : *Voyages d'une tige à la recherche de la lumière;* ils sont du domaine de l'*héliotropisme*.

Un observateur attentif de tous les mouvements des plantes devrait donc pouvoir parvenir à se passer de calendrier, de montre, d'hygromètre et de boussole; malheureusement cette pauvre Flore est sous la dépendance d'une foule de circonstances extérieures; dans les années froides, son calendrier est en avance sur les fleurs; par les temps humides, son hygromètre n'indique pas plus sûrement la pluie que le capucin de carton qui met son capuchon; quand le ciel est couvert, son horloge est complètement détraquée et sa boussole ne peut faire retrouver le nord au botaniste égaré dans les immenses prairies de Saint-Cloud ou dans les forêts vierges de Chaville ou de Fontainebleau.

Tout cela, d'ailleurs, n'enlève aucune valeur aux intéressantes observations dont nous venons de parler. Il était bon néanmoins de faire remarquer qu'il ne faut pas vouloir leur faire donner plus qu'elles ne peuvent, c'est-à-dire des indications souvent utiles à la campagne, mais qui ne sauraient être d'une absolue précision, tant sont complexes et mal connues les causes qui produisent le mouvement dans les plantes.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LES INDUSTRIES DU VIEUX NEUF

UTILISATION DES VIEUX BIDONS
DE FER-BLANC

Il n'y a pas de petites économies, dit la bonne ménagère.

Quand l'industrie s'inspire de cette judicieuse pensée, exprimée sous cette forme familière, la voie qu'elle suit ne peut que la conduire au succès. Ne rien laisser perdre, ne rien laisser sortir du cycle des transformations utilitaires, c'est mettre en pratique les sages et immuables préceptes d'économie générale et de la conservation de l'énergie.

Jadis, les déchets, les rognures, les vieilles burettes de fer-blanc étaient dédaigneusement abandonnées. Il existe aujourd'hui dans les grandes villes des ateliers où ces objets, primitivement considérés comme de nulle valeur, sont traités en vue de récupérer l'étain qui a servi à leur confection et qui reprend alors une valeur commerciale justifiant pleinement leur recherche dans les détritus des cités.

Dans le système actuel de nettoyage des rues, les



UTILISATION DES VIEUX BIDONS DE FER-BLANC. — Mise à la fonte.

détritus de la ville de New-York sont chargés sur des allèges provenant de bassins situés à des intervalles convenables le long de la rivière et qui les transportent à la mer. Le contenu des charrettes est déversé dans la partie médiane de la péniche, ensuite des ouvriers en opèrent la répartition de façon à maintenir le bâtiment de niveau. Au cours de ce travail, ils recueillent, avec grand soin, toutes les choses de quelque valeur : chiffons, graisse, os, ferraille, morceau de papier, etc. Les objets d'argent et de joaillerie ne constituent pas les moindres articles de bénéfice des entrepreneurs du service et la valeur totale d'un chargement d'une allège est estimée en moyenne à 1,000 francs.

L'espace laissé entre les plates-formes des docks est souvent clos de pièces et de morceaux, l'intérieur est converti en une misérable habitation pour ces biffins, hommes et femmes, vivant ainsi en troupeau et trouvant leur subsistance parmi les déchets de toute sorte qu'ils manient.

C'est de là que viennent les éléments de l'industrie que notre gravure représente en activité; un wagon de bidons de fer-blanc est acheté en ces endroits à raison de 20 à 25 francs.

Le fourneau consiste en une vieille chaudière de savonnerie dans laquelle sont jetées quelques branches d'arbre; le bassin est ensuite rempli de burettes, on verse dessus 1 litre environ de créosote et on y met le feu.

La chaleur développée n'est pas suffisante pour attaquer le fer, mais elle détermine la fusion de l'étain qui coule au fond de la bassine. La quantité

d'étain recueillie par charge s'élève en moyenne à 20 kilogrammes. Après cette opération, le fer-blanc est vendu pour en faire ce qui est appelé « acide. »

Les morceaux sont jetés dans un cuvier ouvert contenant un acide de rebut, soit de l'acide sulfurique, soit de l'acide chlorhydrique; ils y séjournent jusqu'à ce que le fer soit complètement dépouillé d'étain, il faut ajouter des fragments de fer pour rendre neutre la solution. L'étain ainsi dissout entre dans la préparation de certains stannates ou d'autres composés d'étain dont se servent les teinturiers.

Les déchets de fer sont destinés à être refondus, le sulfate de fer formé est purifié et vendu comme couperose commerciale et l'acide résiduaire est repris pour une nouvelle opération.

M. Lambotte, de Bruxelles, emploie un procédé différent.

Les rognures sont entassées dans un four cylindrique vertical, un carneau s'élève le long du four en décrivant une spirale, un courant d'air chargé de chlore traverse les couches de rognures après avoir été, au préalable, chauffé, en circulant dans le carneau, par la chaleur même que dégage la réaction.

L'étain se combine avec le chlore et donne du chlorure stannique qui se volatilise et qui est recueilli dans des condenseurs à surface, mouillés avec une solution de chlorure stannique, et disposés pour fonctionner méthodiquement.

Dans ces conditions, le fer n'est pas attaqué.

En arrivant à la partie supérieure du four, le courant de gaz doit être dépourvu de chlore. Toutes les heures, on enlève, par une porte située à la partie inférieure, les rognures déjà traitées, et on introduit une nouvelle charge dans le four.

Le chlorure d'étain obtenu est très pur; le fer, complètement désétamé, est revendu aux laminoirs.

Dans l'usine de M. Lambotte, on traite 1,200,000 kilogrammes de déchets de fer-blanc annuellement.

Ce procédé est beaucoup plus industriel et plus rationnel que celui des Américains; son rendement est, sans contredit, beaucoup plus élevé.

EDMOND LIEVENIE.

GÉNIE CIVIL

La fatigue des ponts métalliques

Les accidents qui se sont produits dans ces dernières années sur différents ponts métalliques de chemins de fer ont appelé de nouveau l'attention sur les conditions de rupture de ces constructions. M. Deslandres, ingénieur des ponts et chaussées, d'une part; d'autre part, M. le professeur F. Steiner, de Prague, se sont livrés à une étude très importante à cet égard. Les ponts métalliques se multiplient tous les jours sur les voies ferrées et les conditions de stabilité que nous connaissons et qu'exige le contrôle administratif ne semblent pas suffisantes pour nous mettre à l'abri de toute chute de pont. Il existe une autre cause peu connue de rupture des travées métalliques qu'il importe de mettre en évidence. Depuis longtemps on connaît bien l'action des chocs rythmés sur les ponts suspendus. On a encore présente à la mémoire la catastrophe du pont d'Angers, qui s'est rompu inopinément pendant le passage d'un régiment. Ce qui est vrai pour les ponts suspendus l'est malheureusement tout aussi bien pour les ponts métalliques. Les oscillations rythmées peuvent rompre les poutres d'acier. C'est une loi générale. Il est aisé de briser un verre en le faisant vibrer. Si l'on fait donner une note à un verre avec un archet et si l'on chante à côté avec force en reproduisant la même note, bien souvent le verre casse par excès de vibrations. Les vibrations s'ajoutent s'il y a concordance. L'effet est le même pour un pont.

Les vibrations ici sont déterminées par les pas répétés des piétons ou des chevaux, le roulement des voitures ou des trains. Aussi, peut-on avancer avec l'ingénieur américain Robinson qu'il existe une vitesse des trains dangereuse pour chaque pont métallique. M. Steiner a déterminé pour divers ponts le nombre de vibrations qu'il ne faut pas dépasser et qui est d'autant plus grand que l'ouvrage est plus petit et moins chargé. Il a reconnu tout le danger qu'offrent les pulsations des contrepoids des roues et le défaut de continuité de la voie.

M. Deslandres s'est livré à une série d'expériences sur les ponts, récemment reconstruits, de Pontoise et de Beaumont, à l'aide d'appareils enregistreurs. Le passage incessant des trains fatigue les ponts. Il existe de plus une *vitesse critique* à laquelle correspond un maximum de fatigue; au-dessous et au-dessus de cette vitesse, l'action rythmée est de moins en moins sensible. M. Deslandres donne le moyen de préciser pour chaque pont la vitesse dangereuse, et il recommande de s'en abstenir si l'on veut que le pont ne finisse par se rompre. Aussi émet-il cette idée rationnelle de placer un écriteau à chaque extrémité d'un pont sur lequel serait indiqué le chiffre de cette vitesse critique. Les mécaniciens prévenus éviteraient de la donner aux trains. Lorsqu'un pont est déjà fatigué et vieux, il est toujours prudent de le franchir au-dessus de la vitesse critique plutôt que de le traverser à une vitesse moindre. On a même le plus grand tort souvent de recommander de passer un pont léger à toute petite vitesse; quelquefois, c'est le meilleur moyen de déterminer un accident. Les ponts légers vibrent davantage sous un train à marche lente.

M. Deslandres a déterminé les flèches produites sur le pont métallique de Pontoise pendant le passage de voitures au trot. Quand une voiture circule au trot du cheval, les oscillations se répètent au nombre d'un peu plus de trois par seconde, ce qui est en concordance avec l'allure du cheval qui fait alors trois pas par seconde. Une voiture vide donne dans ces conditions une flèche de 2 millim. 5. La charge réglementaire d'essai du pont de 39,000 kil. ne donne que 4 millim. 8. Trois voitures au trot se suivant à la file fournissent une flèche de 4 millim. 6, autant que l'énorme charge d'essai et, cependant,

elles ne pèsent au total que 4,500 kilos. Si les impulsions rythmiques des trois chevaux ne sont pas concordantes, la flèche n'est plus que de 1 millim. 5. On voit donc apparaître nettement ici l'influence toute-puissante de la concordance des vibrations. Il est clair que, si cinq ou six voitures franchissaient le pont avec des impulsions rythmiques concordantes, l'ouvrage serait menacé. Il importe donc d'examiner de près nos ponts métalliques, de ne pas craindre de construire des ouvrages très lourds, de ne plus économiser le métal, et, dans tous les cas, d'établir, pour les ouvrages existants, leur caractéristique de sécurité, comme le demande M. Deslandres. Autrement, plus nous irons et plus nous devrons craindre de voir nos ponts métalliques un peu vieux se rompre au passage de trains mal gouvernés. Ce n'est pas une perspective agréable; c'est pourquoi il est bon de stimuler l'opinion et de demander qu'on s'entoure de nouvelles précautions contre un péril qui pourrait bien ne pas être chimérique.

HENRI DE PARVILLE.

AGRONOMIE

L'avoine dans l'alimentation du cheval

L'avoine (*Avena sativa*) est cultivée tous les ans en France sur une étendue variant entre 3,700,000 et 4,300,000 hectares, produisant un total de 85,000,000 à 107,000,000 hectolitres de grain, soit une valeur de 730,000,000 à 917,000,000 francs. Cette grande production est exclusivement conduite en vue de l'alimentation de nos 2,900,000 chevaux. La céréale qui nous occupe joue donc un grand rôle en économie rurale, et, cependant, il ne faudrait pas croire que tous les chevaux de France consomment de l'avoine! En effet, dans le midi de la France, en Espagne, en Italie, en Algérie et, en général, dans tous les pays situés au-dessous de la région de l'olivier, on ne donne pas d'avoine aux chevaux, elle est remplacée par l'orge.

Les excellents chevaux arabes de l'Algérie et des États barbaresques ne reçoivent pas d'avoine; dans ces pays chauds cette céréale serait trop échauffante et serait nuisible à la santé des animaux. Il n'en est pas de même dans le Centre et le Nord, où l'avoine est l'aliment par excellence des animaux de l'espèce chevaline. D'ailleurs, l'avoine est sans contredit l'aliment qui convient le mieux aux chevaux que l'on utilise à des travaux fatigants et pénibles. Sous ce rapport, dans les climats tempérés, elle ne peut être suppléée par aucun autre grain ni par aucune autre substance. Suivant un vieux et juste dicton : « C'est le picotin qui fait le cheval. » En donnant aux chevaux de la vigueur et de la vivacité, l'avoine convient surtout aux bêtes qui doivent travailler à des allures vives. On leur administre journellement de 3 à 10 ou 12, souvent même 15 kilogrammes, en deux ou trois fois, après qu'ils ont bu. Il est rationnel d'augmenter un peu, au moment d'un fort travail, la ration des chevaux qui reçoivent ordinairement une ration journalière de ce grain. C'est ce que l'on fait pour les chevaux et les mulets de l'armée à l'époque des routes, des grandes manœuvres ou pendant qu'on est en campagne. Nul autre aliment, font remarquer MM. Magne et Baillet, ne peut mieux que l'avoine ou l'orge, suivant le climat, réparer le surcroît de pertes que l'économie fait en de semblables circonstances. Nul ne convient mieux aussi pour refaire les animaux qui ont souffert d'un travail exagéré ou de mauvaises conditions hygiéniques pendant un certain temps. Il est seulement indispensable d'en surveiller alors les effets, afin d'éviter les accidents qu'elle pourrait déterminer si elle était donnée trop vite en forte proportion, ou si, par suite d'un surcroît de ration trop longtemps prolongé, on voyait naître la pléthore. En effet, l'avoine occasionne parfois des indigestions vertigineuses, mortelles, sur les animaux qu'on soumet à de rudes travaux après de forts repas. Pour prévenir ces accidents, on doit la donner en fractionnant la ration en repas plus nombreux et plus souvent répétés.

Donc, le fait est incontestable, l'avoine est d'une utilité évidente dans l'alimentation du cheval. Toutefois, les différentes avoines que produit aujourd'hui la culture ne sont pas toutes de même qualité. On donnera la préférence aux avoines lourdes, pesant de 46 à 57 kilogrammes l'hectolitre, suivant que c'est une avoine de printemps ou une avoine d'hiver. Il résulte en outre de recherches récentes faites par M. Garola, que la valeur alimentaire d'une avoine dépend aussi, et surtout, de la composition de l'amande du grain : les enveloppes ou glumelles diminuant la valeur alimentaire de l'avoine, car l'épaisseur de la balle coriace qui enveloppe l'amande diminue la facilité de l'attaque de celle-ci par les sucs digestifs. La détermination de la quantité en poids de ces enveloppes a donc son importance. M. Garola, opérant sur treize variétés différentes d'avoines, a trouvé les proportions suivantes :

Avoines.	Glumelles.	Amande.
Avoines blanches.	31,1 0/0	68,9 0/0
— grises.	25,3 0/0	74,7 0/0
— noires.	26,2 0/0	73,8 0/0

Les analyses de MM. Grandeau et Leclercq, portant également sur un très grand nombre d'échantillons de provenances et de récoltes diverses, ont révélé les écarts suivants entre l'avoine la plus riche et l'avoine la plus pauvre :

	Minima.	Maxima.
Eau.	8.50	15.50
Matières azotées.	7.12	12.50
Matières non azotées. . . .	48.60	64.65
Substances grasses	2.77	7.15
Cellulose.	6.72	14.89
Matières minérales.	2.06	6.14

Pour ce qui a trait à la propriété manifestement excitante de l'avoine, il y a d'autres considérations à faire intervenir.

Déjà; l'agronome Journet avait découvert dans l'écorce de l'avoine un principe aromatique, soluble dans l'alcool, analogue à celui de la vanille, auquel il attribuait les propriétés excitantes de ce grain. Il y a quelques années, la question a été reprise par M. A. Sanson, professeur à l'École d'agriculture de Grignon; il a fait à ce sujet des recherches très intéressantes desquelles il résulte : que l'avoine doit ses propriétés excitantes à l'existence d'une matière azotée aromatique à laquelle il a donné le nom d'*Avenine* et dont la composition serait voisine de la formule : $C^{56}H^{21}AzO^{18}$.

La durée totale de l'excitation est d'environ une heure par kilogramme d'avoine; toutefois, les diverses variétés d'avoines présentent des différences sous ce rapport. Ces différences ne dépendent pas seulement de la variété culturale de la plante, mais encore du lieu de production et des engrais reçus.

Les avoines blanches contiennent moins de principe excitant que les avoines noires.

Au-dessus de la proportion de 9 pour 1,000 d'avenine, dans l'avoine séchée à l'air, la dose est insuffisante pour exciter le cheval.

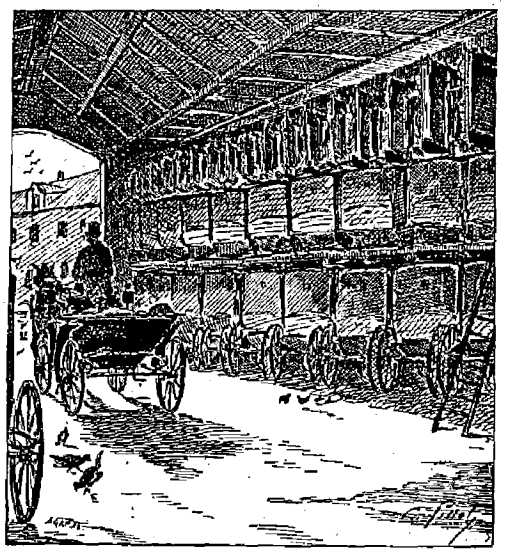
La découverte de l'avenine a eu une conséquence pratique assez importante. On sait que souvent l'avoine est donnée aux chevaux après avoir été aplatie dans des instruments spéciaux appelés aplatisseurs. Or, on avait remarqué que l'avoine ainsi distribuée était moins excitante que lorsqu'elle était entière. Le fait s'explique en songeant que l'avenine est essentiellement volatile; il en résulte qu'en donnant de l'avoine aplatie l'action excitante est plus prompte, mais aussi beaucoup moins forte et beaucoup moins durable.

Remarquons, pour terminer, que la culture de l'avoine va toujours en augmentant en France. Aujourd'hui, notre production est double de ce qu'elle était en 1858. Le prix de cette céréale varie entre 7 et 12 francs l'hectolitre.

Nous importons une certaine quantité d'avoine, mais elle est bien faible, et va d'ailleurs toujours en diminuant.

Les exportations vont au contraire en augmentant, pour les années ci-dessus elles ont été respectivement de : 26,300 quintaux, 30,200 et 185,500 quintaux.

A. LARBALÉTRIER.



LE NUMÉROTAGE DES FIACRES.
Fig. 1. — Le dortoir des caisses.

STATISTIQUE

LE NUMÉROTAGE DES FIACRES

Il ne faut rien moins chaque année qu'une campagne de la presse quotidienne pour obtenir que les loueurs de voitures et les compagnies se décident à substituer les fiacres découverts aux fiacres fermés. Cette année par exemple, au printemps exceptionnel, le mois d'avril s'est passé, avec ses chaleurs torrides inusitées, sans que les entrepreneurs de transport consentissent à mettre leurs victorias en circulation.

Le public s'est demandé avec surprise quel intérêt pouvait dicter cette conduite, le simple bon sens indiquant que les voyageurs doivent user plus fréquemment des véhicules mis à leur disposition quand ils y trouvent leurs aises. Voici la réponse :

S'il existe des pardessus de demi-saison, il n'y a pas de voitures mixtes pour le printemps et l'automne : entre le coupé et la calèche; pas de milieu.

Le rêve serait que, suivant l'état du ciel, les loueurs pussent sortir les voitures nécessaires; mais pour cela il faudrait qu'elles fussent toutes numérotées. Or, un fiacre, par cela seul qu'il est numéroté, paye à la Ville un droit de stationnement de 1 franc par jour et un droit de régie de 50 ou 100 francs par an, suivant qu'il contient deux ou quatre places. Donc, les voitures restant à la remise subiraient l'impôt sans rien produire.

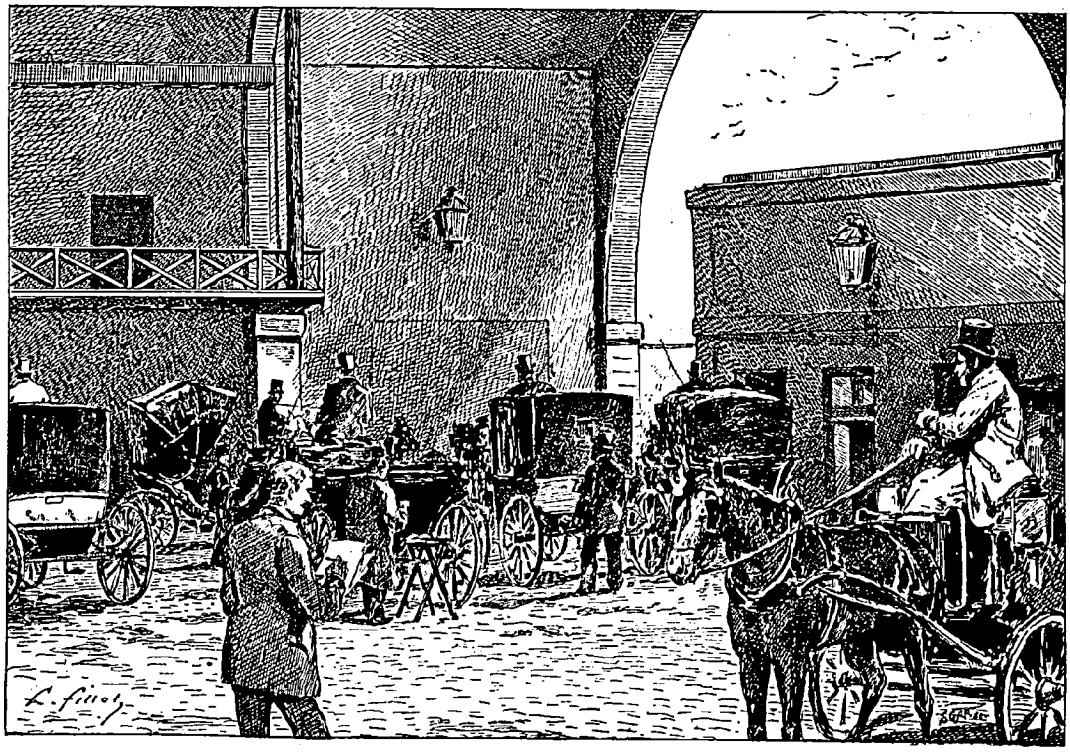
C'est pour éviter cette perte sèche que les propriétaires font transférer les numéros des coupés aux victorias et réciproquement, ce qui immobilise, selon les cas, les uns ou les autres. L'opération a lieu à la fourrière, de neuf heures du matin à quatre heures du soir, avec une célérité qui ne laisse rien à désirer. Une minute suffit. On peut même trouver que la rapidité est exagérée, étant donné que les employés, en dehors du numérotage, sont censés vérifier la solidité et la propreté du sapin, toutes ses aptitudes, en un mot, à fournir de bons et loyaux services. Le personnel affecté à ce service comprend un contrôleur, deux commis et un homme de peine.

Notre figure 2 représente le détail de l'opération. Un des hommes passe la pierre ponce sur le chiffre à faire disparaître, puis, avec des numéros découpés à l'emporte-pièce, il le reproduit sur la seconde voiture : la couleur, composée d'huile de lin, de vernis

et de vermillon, sèche presque instantanément; l'affaire est faite, les cochers peuvent aller charger. Pour les compagnies, le travail demande encore moins de temps, car elles sont autorisées à effacer et à numéroter chez elles; le contrôleur de la Préfecture n'a donc qu'un simple pointage à faire sur place.

L'examen de la solidité des fiacres gagnerait, avons-nous dit, à être plus minutieux. En effet, beaucoup de loueurs, pour économiser matériel et frais de remises, n'ont pas autant de trains que de caisses de voitures. Ce sont les mêmes roues et les mêmes ressorts qui servent toute l'année. Étonnez-vous, après cela, que certains fiacres fassent entendre sur le pavé un bruit de ferraille et n'aient pas le moelleux des landaus de maître. A chaque changement de saison, on visse sur le train une capote ou une caisse suivant qu'il s'agit de braver les frimas ou la canicule, et les pièces sans emploi vont s'empiler dans les remises à plusieurs étages, serrés comme des livres sur les rayons d'une bibliothèque. Nous représentons la vue intérieure d'une de ces réserves.

Mais que deviennent les vieilles voitures de place,



LE NUMÉROTAGE DES FIACRES. — Fig. 2. Arrivée à la fourrière.

celles qui ne peuvent plus être réparées ni maquillées par un badigeonnage savant? Vont-elles s'aligner sur les places publiques des sous-préfectures, sont-elles achetées par des médecins de campagne? Hélas! non. Après dix ans de service sur le pavé de Paris, un fiacre n'est plus bon qu'à être démoli. Sa ferrure fait le bonheur des Auvergnats de la rue de Lappe, mais ses boiseries peuvent rêver de plus hautes destinées. Elles sont achetées par des ébénistes en vieux qui en fabriquent les meubles vendus à la trôle. Je me suis laissé dire aussi que les peintres les recherchaient pour y découper les panneaux où s'exercera leur art. Ces emplois glorieux sont justifiés par l'état de dessiccation des bois qui, cuits par le soleil et lavés par les ondées, ne « jouent » plus depuis longtemps.

Si les fiacres disparaissent, les numéros restent. Voici comment ils sont actuellement répartis. La Compagnie générale est titulaire des 5,000 premiers. Elle possède donc ce fameux numéro 1, qu'on ne voit jamais, mais qui existe pourtant et qui remise au dépôt de Popincourt, à côté du numéro 13, celui qu'on voit quelquefois, mais qu'on redoute de prendre, au point que le cocher qui en est titulaire réclame régulièrement une indemnité à l'administration.

La Compagnie des chapeaux blancs, l'Urbaine, est numérotée de 11,001 à 13,000. Camille et les loueurs grands et petits ont les numéros intermédiaires, plus la série 13,001 à 14,000 qui comprend des voitures à deux places, et la série 14,000 à 15,000 composée des voitures à quatre places.

Il ne faut point conclure de ces chiffres que Paris dispose de 15,000 fiacres; en réalité, il n'y en a pas 10,000 en exercice. Sur ses 5,000 numéros réservés, la Compagnie générale n'en emploie que 3,000. L'Urbaine n'en utilise que 1,300 sur 2,000. Pour les

loueurs, le déficit est un peu moindre, mais analogue.

Cela prouve que l'industrie, à y regarder de près, n'est pas florissante.

Qu'est-ce que 10,000 voitures de louage pour une population de 2 millions et demi d'habitants ? Cela fait une voiture pour 250 personnes. Heureusement que les omnibus sont là.

L'espèce de fiacre qui tend le plus à disparaître, c'est le fiacre à quatre places et galerie, affecté jadis exclusivement au service des gares et qu'on ne rencontrera bientôt plus qu'au musée de Cluny.

Aujourd'hui tous les cochers chargent les bagages, et les strapontins permettent, à la rigueur, l'introduction de quatre voyageurs, pas trop gros, dans les coupés à deux places. C'est pour cela que sur 1,000 numéros affectés à ces antiques guimbardes, 400 seulement sont effectivement portés.

GUY TOMEL.

LES OUTILS DU PHOTOGRAPHE

—

NOUVELLES PLAQUES ÉTRANGÈRES

En vous parlant dernièrement de la *Métropole* j'ai donné le pas à la France. Aujourd'hui il me reste à vous parler de quelques nouvelles plaques étrangères. Je m'arrêterai sur les plaques suisses du Dr Smith et les plaques anglaises *Cyclist* et *Impériales*.

Les plaques du Dr Smith sont célèbres en Suisse. Je vous ai déjà signalé les moyens mécaniques et décrit en détail l'appareil employés pour répartir l'émulsion sur ces plaques et les conserver propres tout en donnant à celle-ci une parfaite régularité dans l'épaisseur (1). Ces deux buts sont parfaitement atteints par les plaques que j'ai essayées. Elles sont de deux natures. Les extra-rapides (étiquette rouge) et les instantanées (étiquette verte).

Les extra-rapides conviennent admirablement au portrait à l'atelier. Elles ne demandent qu'une pose très courte et permettent de faire monter l'intensité tout en laissant à l'image son harmonie et sa douceur. Au dehors pour les besoins de l'instantanéité proprement dite, elles doivent céder le pas aux instantanées étiquettes vertes. Au delà d'une pose de 1/50 de seconde, les étiquettes rouges se montrent sensiblement inférieures aux étiquettes vertes. Dans ces limites, les étiquettes vertes ne présentent pas une grande différence, comme rapidité avec les Lumière, étiquette bleue, et compensent cette très légère infériorité par une tendance plus franche à la douceur.

Fait très à considérer : les plaques du Dr Smith, gardent une des propriétés des anciennes plaques Monckhoven et Bernaërt : elles se développent jusqu'au bout sans qu'on perde l'image. On a donc tout le loisir de suivre graduellement la montée des détails et de l'intensité. Toutefois on doit se garder, il me semble, de considérer cette intensité comme absolue. L'émulsion n° 1062, qui a servi à mes essais, présentait, en effet, ce caractère, de baisser en valeur au fixage. Mince détail au demeurant. Dès qu'on connaît le phénomène, on n'a qu'à pousser l'intensité au-dessus de la valeur qu'on désire lui voir finalement. Il existe, mais avec une bien moins grande visibilité pour l'étiquette rouge.

Essayées sur la photo-jumelle Carpentier, variant de 1/50 à 1/60 de seconde, les plaques Smith étiquettes vertes fournissent de très bons résultats lorsqu'on tient compte de cet affaiblissement au fixage, que je viens de signaler. La réputation qu'elles ont en Suisse est donc bien justifiée, et mérite de passer la frontière.

Les *Cyclist*, de la maison Thomas, sont loin de m'avoir donné des résultats semblables. Elles sont très inférieures en rapidité aux Smith et par conséquent aux Lumière. L'image ne se suit pas jusqu'au bout. Il arrive un moment où elle se grise. C'est d'ailleurs en général le défaut de beaucoup des plaques dites rapides. Nous en avons en France comme cela. A partir d'un certain moment il faut développer au jugé. Déplorable condition pour faire de l'art. De plus, considération extrêmement grave, il est presque impossible de faire monter leur intensité. Si l'on y tâche, on ne parvient le plus souvent qu'à augmenter le voile d'une façon désastreuse.

A la photo-jumelle, essayées dans les mêmes conditions que les Smith, elles m'ont donné des phototypes beaucoup moins détaillés et d'une tonalité absolument insuffisante pour l'obtention d'une bonne photocopie.

Ces essais comparatifs ont été faits également avec les *Impériales*, étiquette rouge, dont la Maison Eastmann a le dépôt en France. Ces plaques, je n'hésite pas à l'écrire, donnent des résultats merveilleux. Dans les vitesses encore propres à l'obtention d'une image artistique, comme le 1/60 de seconde, les *Impériales*, étiquette rouge, ne sont en aucun point inférieures comme rapidité aux Lumière, étiquette bleue. Elles les dépassent en finesse et de beaucoup en modelé. Jusqu'à ce jour aucune ne m'a fourni, à la vitesse ci-dessus mentionnée, autant de douceur et d'harmonie. C'est une qualité très précieuse toujours et surtout pour les petites épreuves destinées à l'agrandissement, soit sur plaque, soit sur papier, soit pour la projection. Leur fabrication est très soignée. La couche est régulière et l'envers de la plaque très propre. A mon avis, les *Impériales*, étiquette rouge, sont les plaques par excellence des appareils à main.

Tous ces différents essais ont été faits en se servant du développement rationnel au pyrogallol. On me dira peut-être à cela que chaque marque exige un révélateur spécial. Je ne saurais l'admettre. L'acide pyrogallique est le révélateur par excellence à cause de sa souplesse et de sa finesse, le seul qui doive être employé par tout amateur soucieux d'obtenir une épreuve artistique. Par conséquent toute plaque supportant mal ce développement se trouve, à mon avis, d'ores et déjà en état d'infériorité.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Voir les *Nouveautés photographiques*, année 1893, page 43 et la *Science illustrée*, tome VII, page 363.

RECETTES UTILES

FROMAGE A LA CRÈME. — Mélangez à 1 litre de crème 1 demi-litre de lait chaud, puis ajoutez un peu de présure. Quand le lait sera caillé, mettez le fromage dans une mousseline et suspendez-le pendant douze heures pour le faire égoutter, puis placez-le dans une presse ou sous une planche chargée de poids et tournez-le tous les deux jours jusqu'au moment de l'employer.

NETTOYAGE DES SOULIERS DE SATIN BLANC. — Pendant la saison des bals et des fêtes d'hiver, les danseuses font une grande consommation de souliers de satin blanc. Après une soirée, ces souliers ne sont pas usés, ils sont simplement salis par la cire, la poussière, etc.

Pour les remettre à neuf, il suffit de frotter l'endroit souillé avec un linge de laine imbibé d'esprit-de-vin et d'un peu de savon blanc. Il est bon de mettre les souliers sur une forme pour les faire sécher.

LE TRAVAIL DANS LA MINE

FONÇAGE DES PUITS PAR LE FROID

Les mineurs de tous pays sont sans cesse à la poursuite de la houille; ils creusent pour l'atteindre d'innombrables puits. Cela va bien tant que le terrain est sec, fût-il même ébouleux, car alors on le traverse en emboîtant les uns dans les autres d'énormes tubes en fonte appelés *cuvelages* qui retiennent les éboulements.

Mais quand le terrain est inondé, ruisselant d'eau, traversé par des sources, le désespoir du mineur est grand. Comment traverser à sec ces fleuves souterrains?

Un ingénieur, M. Poetsch, a eu l'excellente idée, il y a de cela quelques années, de résoudre cette difficulté par la congélation. Tout autour de l'orifice projeté du puits à creuser, on enfonce des tiges de sonde creuses, dans lesquelles on fait circuler un mélange réfrigérant. Le terrain, ou plutôt le mélange boueux de terre et d'eau, se prend d'un bloc, dur comme de la glace; il n'y a plus qu'à tailler dedans. Avec ce procédé, on ferait un puits étanche au milieu d'une rivière.

Il est juste de constater que M. Poetsch a rencontré dans l'application de sa méthode, au début, toutes sortes de difficultés; il les a résolues successivement: d'autres sont venus qui ont perfectionné encore et, maintenant, on opère avec certitude.

Jusqu'à présent, on s'était borné à creuser ainsi des puits de 30 à 45 mètres de profondeur. Voici que, sur le territoire de Vicq, aux mines d'Anzin, on en creuse deux en ce moment, qui auront 90 mètres de profondeur avec 5 mètres et $3^m,60$ de diamètre. Trente-six tubes de sonde contenant le mélange réfrigérant sont chargés de geler le terrain : ils fournissent un nombre de frigories capable de congeler plusieurs milliers de litres d'eau par heure. Pendant tout l'été nos mineurs vont ainsi travailler à leur aise dans ce terrain artificiellement sibérien, se moquant des éboulements, des infiltrations et des fâcheux « renards », ou arrivées d'eau brusques, qui tenaient les travailleurs de l'ancien système dans de perpétuelles inquiétudes. C'est là un beau et original travail.

MAX DE NANSOUTY.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

MÉTHODE PRATIQUE POUR

METTRE UN MELON EN BOUTEILLE

Quand, dans son cours, le professeur de botanique annonce qu'il va parler des cucurbitacées, il voit infailliblement apparaître un sourire sur les lèvres des élèves, et le moment venu de réciter la leçon, il peut être sûr que, si les caractères de la famille sont souvent dénaturés de la façon la plus odieuse, il n'en sera pas de même des noms des plantes qui la composent et que pas un élève n'oubliera de citer le melon et le cornichon.

L'homme, toujours ingrat, se sert, sans savoir pourquoi, du nom de ce fruit délicieux, de ce condiment agréable, pour désigner ceux de ses semblables qu'il croit moins intelligents que lui. Ces épithètes malsonnantes ont rejailli sur la respectable corporation des cucurbitacées tout entière, tant est visible l'air de famille de toutes les plantes qui en font partie.

Leurs feuilles sont alternes, larges, en forme de cœur plus ou moins régulier, leurs tiges velues, condamnées, par la volonté de l'homme, à ramper lourdement sur le sol, sont capables, à l'aide des vrilles dont elles sont munies, d'escalader légèrement un support; leurs fleurs, jaunes ou verdâtres, ont peu de charme, mais leurs fruits charnus, généralement volumineux, semblent l'image, non de la bêtise, mais de l'abondance et de la bonne santé.

Regardez-les, rangés dans un concours agricole, dans une exposition, partout enfin où l'homme se plaît à réunir les merveilleux produits qu'il a su tirer des végétaux par un travail acharné, ne dirait-on pas quelque imposante assemblée de gros bonnets?

Le *potiron* y étale son ventre énorme; à côté de lui, la *citrouille* cherche, en vain, à se donner de l'importance, et des générations de *concombres* vont s'étageant, depuis les gros jaunes à la peau rugueuse jusqu'aux jeunes *cornichons* d'un vert éclatant. Plus loin, trône l'importante dynastie des *gourdes;* toutes sont là : la *gourde de pèlerin* avec ses deux renflements, la *gourde trompette* et la *cougourde* au corps arrondi surmonté d'un long cou. Tout auprès se tient l'utile confrérie des *melons :* le *sucrin*, le *coulommiers* et le délicieux *cantaloup*, que la nature, d'après un auteur facétieux, a pourvu de côtes afin qu'on puisse le manger en famille.

Les gourdes ne sont qu'une pure curiosité, les courges, représentées par la citrouille et le potiron,

ne valent pas le diable, le concombre a ses défenseurs mais le melon a ses fanatiques, et à juste titre. C'est un fruit sain, rafraîchissant ; on peut le manger solitaire ou en famille, au commencement ou à la fin du repas, avec du sucre ou avec du sel ; on peut même le mettre en bouteille et vous pourrez, à la devanture des marchands de liqueurs et de fruits confits, en voir d'énormes contenus dans de grandes dames-jeannes.

On met aisément du vin en bouteille, mais mettre un melon en bouteille, voilà une opération qui semble réellement peu commode quand on regarde d'une part le ventre rebondi du fruit, et d'autre part l'étroitesse du goulot !



Un melon en bouteille.

Rien n'est plus facile cependant. Jugez-en plutôt.

Vous semez des melons sur couche en mars ou avril ; dès que les plants sont levés, vous les repiquez, toujours sur couche ; vous les entourez des plus tendres soins, et vous voyez apparaître sur les branches des fleurs jaunes de deux sortes, les unes, petites, à étamines ; les autres, plus grosses, à pistil. Ces dernières se transformeront bientôt en fruits ; sur chaque pied, vous supprimez tous les jeunes fruits sauf un ou deux qui vont maintenant se partager toute la sève. Profitant de sa jeunesse, vous faites pénétrer l'un d'eux par le goulot d'une grosse dame-jeanne en verre bien clair que vous couchez sur le sol. Elle va jouer le rôle de cloche et concentrer la chaleur. On sait, en effet, que la chaleur lumineuse qui traverse le verre, n'en sort plus dès qu'elle est transformée en chaleur obscure.

Dans cette chaude atmosphère, le melon s'accroîtra rapidement et remplira bientôt complètement sa prison. On coupe alors sa queue, on achève de remplir la bouteille avec un liquide conservateur, de l'alcool par exemple et on bouche à la cire et on place sur une étagère.

La nature du liquide conservateur n'a aucune importance puisque le melon n'est pas destiné à être mangé.

F. FAIDEAU.

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

Jeux capricieux de la lumière

L'atmosphère, qui nous enveloppe de toutes parts et dans laquelle nous vivons, est le siège de phénomènes optiques aussi curieux qu'intéressants.

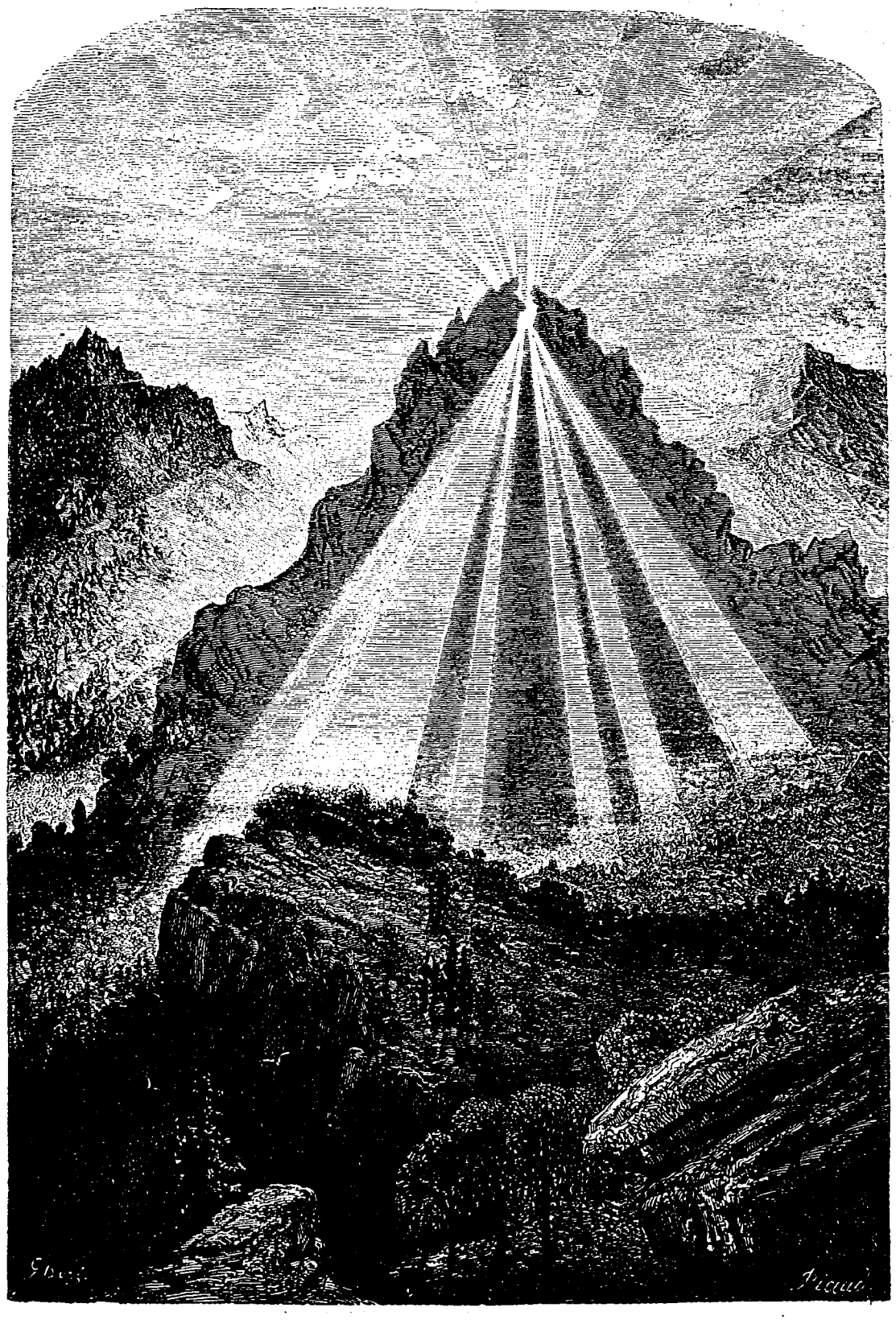
Les uns, comme la couleur de la voûte céleste, — due à la diffusion de la lumière, c'est-à-dire à un éclairement latéral, — ou comme les teintes variées du crépuscule, nous sont si familiers que c'est à peine si nous leur accordons une attention distraite. D'autres, comme les halos, les parhélies, les couronnes, sont plus rares et passent souvent inaperçus, malgré l'importance que leur accordèrent Newton, Huyghens, Fresnel et nombre d'autres physiciens et naturalistes.

La lumière des astres ne parvient jamais à nos regards sans avoir traversé une couche d'air plus ou moins épaisse, et, la plupart du temps, l'épaisseur de cette couche n'influe que d'une façon presque imperceptible sur nos impressions : la transparence de l'air le réduit ici à un rôle à peu près passif.

La diminution de transparence par suite de l'épaisseur est beaucoup plus appréciable dans les milieux solides ou liquides que dans l'air, les gaz ou les vapeurs, et la propriété d'altérer les couleurs de la lumière n'appartient point seulement aux milieux colorés, mais aussi aux plus diaphanes ou à ceux qui deviennent transparents sous une faible épaisseur.

Suivant que les corps sont plus ou moins perméables à la lumière, ils permettent de voir les objets qu'ils voilent comme si l'œil les percevait directement, ou ils empêchent de distinguer leur forme : tels sont le papier, la corne, la porcelaine, l'albâtre, le verre dépoli. Mais nous ne voulons parler que des phénomènes qui se produisent dans l'atmosphère.

Ce qu'on est convenu d'appeler le rayon lumineux n'existe point réellement ; cette brillante traînée n'a d'autre cause que « l'illumination de légers brouillards par la lumière tamisée à travers



JEUX CAPRICIEUX DE LA LUMIÈRE. — Soleil se couchant derrière le Bariound.

les nuages ». La conséquence la plus immédiate de cette propagation en ligne droite est la production des ombres que les corps opaques jettent derrière eux. Incapable de tourner l'obstacle, la lumière s'arrête et le corps opaque plonge dans l'obscurité une portion de l'espace placé derrière lui.

A la formation de ces ombres se rattache les phénomènes météorologiques connus sous le nom de « spectres de Brocken », où l'atmosphère, transformée en écran gigantesque, reçoit l'image amplifiée du lieu où se tient l'observateur.

Parfois la marche de la lumière affecte des allures étranges et insolites de réfraction et donne naissance aux apparences fantastiques du mirage.

Selon que le soleil est plus ou moins élevé sur l'horizon, que les couches gazeuses qui nous entourent sont plus ou moins sèches ou humides, et par suite plus ou moins transparentes, les rayons qui pénètrent dans ces couches sont brisés, absorbés d'une manière infiniment variable : de là, ces colorations qui prennent toutes les nuances du prisme et tous les degrés d'intensité.

La science moderne semble avoir établi sur des bases inébranlables la véritable théorie de la lumière et démontré que « les sources lumineuses sont des corps dont les molécules se trouvent animées de mouvements vibratoires périodiques, d'une excessive rapidité et se communiquant à l'éther, pour s'y propager sous la forme d'ondes pouvant parcourir 300 millions de mètres en une seconde ».

En traversant des milieux d'une transparence relative, les radiations lumineuses sont en partie absorbées ou deviennent moins réfrangibles : l'étude des spectres de la lumière permet de reconnaître par quel concours de rayons le milieu prend la teinte qui le caractérise.

Il serait impossible d'énumérer tous les phénomènes merveilleux qui se produisent au sein de l'air, depuis les magiques illuminations du lever et du coucher du soleil jusqu'aux resplendissants météores qui sillonnent l'espace. Nous nous bornerons à citer celui qui se produit annuellement pendant trois jours consécutifs dans les vallées vaudoises, quelques semaines avant et après le solstice d'été.

Le val Pellice, — qui doit son nom à un affluent du Pô, — débouche dans la grande vallée du Piémont, à 12 kilomètres de Pignerol. La rivière, en cet endroit, coule à peu de distance d'un rocher, sur lequel est perché le bourg de Cavour, groupé autour des ruines du château féodal de la famille du grand ministre. Le vallon s'incline doucement jusqu'au village de Bobi, où il forme un large bassin, couvert de prairies luxuriantes et encadré par des collines hérissées de vignes. Le gneiss du roc de Cavour s'élève, isolé, au milieu de terrains tertiaires récents.

Le bassin ne tarde pas à devenir étroit et escarpé, parce qu'une montagne bizarre et entièrement dénudée, — que l'on appelle le « Bariound », dresse soudain sa pyramide à la cime lézardée et vient former un barrage au travers de la vallée.

Lorsque le soleil se couche derrière cette montagne, ses rayons, pénètrant par la fissure qui divise la pointe extrême du rocher, semblent former une immense gerbe lumineuse qui s'épanouit en éventail, comme l'auréole d'un ostensoir; parfois aussi, ils se réunissent en un faisceau radieux, comme s'ils jaillissaient d'un foyer électrique; puis ils s'écartent pour embraser le rocher qui disparaît sous une nappe d'or éblouissante.

Ce curieux phénomène est visible de tous les points du bassin de Bobi, et, pour en reproduire le merveilleux prestige, il faudrait la plume incomparable de Victor Hugo ou la magique palette de Delacroix.

V.-F. MAISONNEUVE.

LA FRANCE INDUSTRIELLE

LES MANUFACTURES DE TABAC

SUITE ET FIN (1)

On dispose vingt cigares dans les moules sus-mentionnés et on réunit une dizaine de moules entre les plateaux d'une presse. Après que les moules ont été ainsi pressés, le cigare est retourné d'un quart de tour dans chaque case pour éviter les bavures, et on comprime de nouveau. Le lendemain, les cigares sont enrobés.

Séchage des cigares. — Les cigares sont placés debout sur des claies à fond de toile métallique. Les claies sont superposées en étages dans des armoires fermées que traverse un courant d'air chaud.

CIGARETTES AVEC PAPIER.

La qualité des papiers est d'une haute importance. Il doit être fabriqué avec des chiffons de toile, et surtout de la toile peu fréquemment lessivée.

La teinte que possèdent certains papiers ne sert qu'à masquer des qualités inférieures et ils renferment parfois des éléments nuisibles.

L'administration des tabacs a créé toute une série de modules de cigarettes et on en fabrique avec toutes les espèces de tabac.

Les cigarettes en tabac d'Orient sont toutes confectionnées à la main. L'ouvrière commence par faire un tube de papier en enroulant la feuille, munie d'un peu de gomme, sur un mandrin en bois de la grosseur d'un crayon. Elle place le tube à l'extrémité d'un moule dans lequel elle a mis son tabac et refoule celui-ci dans le tube au moyen d'une tige de fer. Le bout que le fumeur porte dans la bouche est constitué par un papier spécial, plus épais, rapporté sur la gaine préparée.

Le paquetage des cigarettes s'effectue à la main. Les ouvrières ont acquis une si grande habitude que jamais elles ne se trompent sur la quantité de cigarettes à introduire dans les paquets.

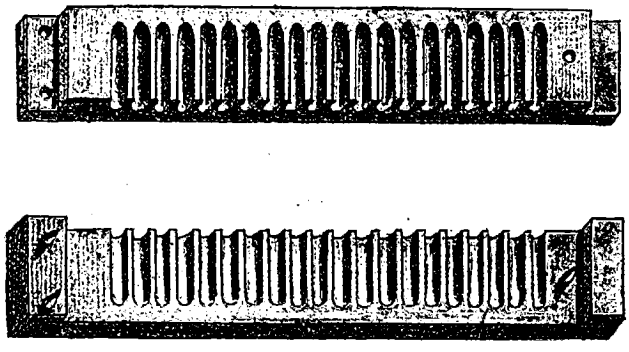
Le boîtage qui comprend la fabrication de l'enveloppe extérieure du paquet est fait à la main sur mandrin d'un diamètre égal à celui des paquets.

(1) Voir le n° 290.

Toutes les opérations consistant à envelopper les cigarettes dans des chemises de papier de soie ou d'étain, leur introduction dans les boîtes, le collage des vignettes sont exécutées à la main.

On ne confectionne plus à la main que les cigarettes en tabac d'Orient et quelques modules spéciaux. Le travail manuel a été remplacé par une ingénieuse machine que tout le monde a vu fonctionner dans les expositions universelles à Paris. La description de cet appareil nous entraînerait en dehors des limites assignées à ce travail d'ensemble. Malgré le vif intérêt qu'elle suscite, grâce à ses combinaisons mécaniques et les élégantes solutions cinématiques que son inventeur a su réaliser, nous nous bornerons à la mentionner. Rappelons simplement qu'un de ses plus importants perfectionnements a consisté dans la substitution du joint pneumatique au joint à la gomme pour réunir les deux lèvres de la bande de papier qui forme le tube. Ce joint s'obtient par pression énergique des deux bords du papier l'un sur l'autre. Les inconvénients du collage ont disparu.

Une machine est capable de fabriquer 18,000 à 20,000 cigarettes par jour. A l'exception des cigarettes de La Havane, dont les enveloppes sont de couleurs variées, l'espèce de tabac contenue dans les différentes variétés de cigarettes est désignée par la couleur de l'enveloppe formant le paquet ou de l'étiquette apposée sur la boîte, conformément aux indications suivantes : vizir, *blanc*; Levant supérieur, *chamois*; Levant, *lilas*; Maryland, *vert*; caporal supérieur, *rose*; caporal ordinaire, *bleu*.



MANUFACTURES DE TABAC. — Moule à cigares.

Les boîtes en bois destinées à renfermer les cigares sont généralement d'essence de peuplier teint pour les cigares inférieurs, en bois de cédrat pour les cigares d'un prix plus élevé. Elles sont fabriquées dans les ateliers de menuiserie des manufactures, timbrées à sec à la presse avec encreur, parfois aussi timbrées à chaud. Le garnissage des boîtes est fait par des ouvrières, avec du papier et de l'organdi.

Il existait en France, d'après une statistique de 1884, 43,500 bureaux de tabac à cette époque, qui ont vendu 35,854,742 kilogrammes de tabac pour la somme de 404,573,875 francs; sur ce chiffre, il leur a été fait 35,844,156 francs de remise, de sorte que l'État a reçu 368,729,719 francs.

L'impôt n'est pas uniformément réparti sur les divers produits. Ainsi, les cigares de La Havane ne sont frappés que d'un impôt à peu près égal à leur prix de revient, tandis que le tabac à priser ordinaire, qui se vend aux débitants 11 fr. 50 et aux consommateurs 12 fr. 50 le kilogramme, ne coûte à l'État que 1 fr. 70 le kilogramme.

Le prix de revient du caporal à fumer ordinaire est d'environ 2 fr. 50 le kilogramme. En 1884, la consommation totale du tabac en France a été de 961 grammes par individu. Dans le département du Nord elle a été de 2 kilogr. 315.

Les cigares de La Havane rapportent en moyenne à l'État 25 pour 100 de leur prix de vente et seulement un centième du revenu total de l'impôt, tandis que le bénéfice de la régie sur les produits ordinaires qui s'adressent aux masses est de 800 à 900 pour 100 de la valeur réelle et constitue les 99/100 du revenu.

Nous serions très heureux si cet exposé méthodique des différents traitements auxquels sont soumis les tabacs avant d'être livrés à la consommation suggère à nos lecteurs l'idée de visiter une de nos manufactures, le dérangement en vaut la peine. Nous avons le ferme espoir qu'ils trouveront en cette notice, forcément écourtée, un guide sûr et fidèle.

En terminant cette monographie générale de l'industrie des tabacs, il nous reste un devoir bien agréable à remplir, celui d'adresser nos remerciements chaleureux à MM. les directeurs qui nous ont si sympathiquement accueillis dans leurs usines. Depuis notre visite, l'administration a eu à déplorer la perte subite de M. Rault, directeur de la manufacture de Pantin. Il avait bien voulu avec M. Gout, son ingénieur, se donner la peine de nous accompagner dans nos pérégrinations à travers les différents ateliers de cette vaste manufacture. Leurs explications simples et claires nous ont puissamment aidé dans la complexité de notre tâche. Nous leur en exprimons ici notre très vive reconnaissance.

EM. DIEUDONNÉ.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

« LA FRANÇAISE »

MACHINE A FABRIQUER DES BRIQUES EN CIMENT (SYSTÈME FAURE)

Les briques à bâtir, qu'elles soient confectionnées en ciment, en chaux hydraulique ou en tout autre mortier, prennent une place de plus en plus considérable dans la construction moderne.

(1) Voir le nº 287.

Elles offrent une résistance considérable à l'écrasement ; elles ne se laissent pas pénétrer par l'humidité du sol, et, comme leur fabrication s'opère à froid, elles échappent aux causes de gondolement qui déforment trop fréquemment la brique en terre cuite ; or, ce gondolement, quand il s'agit de construction soignée, oblige de jeter au rebut des matériaux qu'on ne peut utiliser que dans des remplissages, au préjudice même de la solidité. On sait que le règlement exact des joints est une assurance formelle contre les tassements et les glissements de toute nature. Or, ce règlement est impossible avec des briques gondolées.

Lorsqu'un entrepreneur, ou même un propriétaire qui fait travailler en régie, se voit en présence d'un stock de ciment ou de chaux dont il n'a pas l'emploi immédiat, il est menacé d'une perte parfois considérable, car les matériaux subissent une détérioration rapide qui les rend inertes. S'il les transforme en briques, il se crée ainsi une réserve qui peut attendre indéfiniment sans le moindre risque. Il retrouvera, de cette façon, le prix des matériaux qu'il eût perdu irrémédiablement.

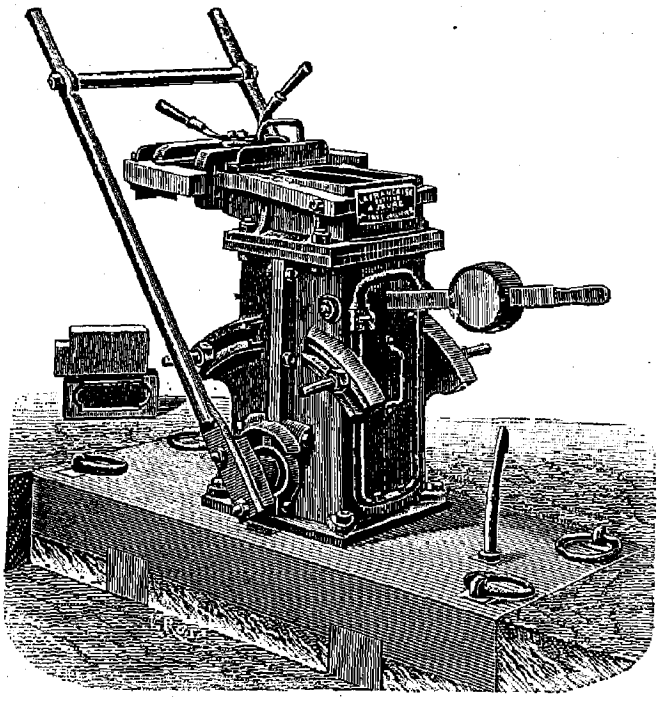
On peut également occuper à cette fabrication un chantier d'ouvriers qu'on ne veut pas débaucher en prévision d'une campagne prochaine. Dans les pays accidentés, où les transports sont coûteux, la brique en ciment ou en chaux sera moins onéreuse que la brique cuite, si l'on peut se procurer à pied d'œuvre le gravier qui entre dans la composition du mortier.

D'autre part, la brique de mortier est supérieure comme résistance à l'effritement aux briques cuites de moyenne qualité connues sous le terme de briques de pays. Elle demeure inattaquable à l'action de la gelée et des grandes pluies. Des souches de cheminée construites en briques de mortier ont subsisté parfaitement intactes à côté d'autres souches, édifiées en briques cuites, qui, dans le même laps de temps, s'étaient effritées au point de nécessiter une réfection presque complète.

Le point important dans la cause, c'était de rencontrer une machine pratique, d'un prix économique permettant la fabrication rapide de la brique en mortier. La « Française » nous paraît répondre à ce desideratum.

Les moules se remplissent à la pelle, puis les ouvriers frappent un coup de balancier au moyen du double levier à poignée ; alors ils procèdent au démoulage en plaçant les briques, qui présentent déjà une cohésion suffisante, sur les tablettes de séchage.

Pendant ce temps, les moules sont remplis à nouveau et reçoivent leur coup de balancier. L'opération a été rendue aussi rapide que possible : le couvercle étant fait d'une simple plaque de tôle de fer, qui se meut horizontalement, sans les complications de verrou ni de charnières.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
La « Française », machine à fabriquer les briques en ciment.

On n'a donc à craindre, de ce fait, ni gauchisssement des organes, ni engorgement par l'excédent de mortier s'échappant des moules.

Le balancier à bout de course rencontre deux talons, qui opèrent automatiquement le recul du couvercle. Un dispositif, à manettes doubles, à portée facile de la main de l'ouvrier, oblige les deux talons à s'effacer, quand le balancier revient à son point de départ.

Deux ouvriers suffisent au service de la machine ; ils peuvent fabriquer cent vingt briques à l'heure.

L'inventeur de « la Française » a pourvu aux différentes modifications qui peuvent se présenter dans l'utilisation de sa machine. Le degré de compressibilité des mortiers, ainsi que les dimensions des briques à mouler, sont en effet variables.

Pour la compressibilité, quatre goujons d'arrêt, que l'on règle à volonté, modifient le serrage des pistons. Des cales, posées à la main, déterminent l'épaisseur, selon les besoins du constructeur.

S'il s'agit d'augmenter ou de diminuer la brique, dans toutes ses dimensions, de confectionner, par exemple, des carreaux de ciment, on enlève la tête de la machine, qui ne fait pas corps avec le bâti. On la remplace par d'autres moules convenables, accompagnés de pistons de rechange.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Étourdi par le choc, il resta sans connaissance. Ce ne fut que l'affaire de quelques secondes. Quand il rouvrit les yeux, il se trouva soutenu entre les bras de ses compagnons.

« Êtes-vous blessé? demanda l'opticien.

— Non », répondit le docteur.

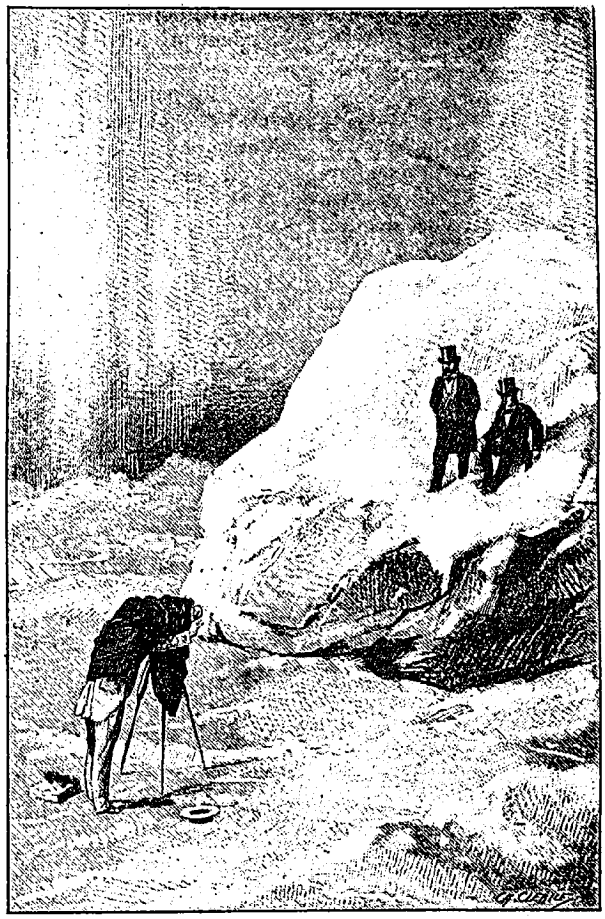
Et il s'élança aussitôt vers le chapeau du dentiste. Mais déjà un autre phénomène sollicitait son attention : les rugosités de la plaque de verre, qui étaient toujours allées en augmentant, avaient maintenant pris des dimensions extraordinaires. La surface de la plaque ressemblait à un immense champ labouré.

Soleihas, au même moment, faisait aussi une découverte qui ne manquait pas d'importance. Si le docteur, dans sa course, avait été si violemment projeté sur le sol, c'est parce qu'il avait heurté un gros pavé. Or, ce pavé n'était pas dans la cloche au moment où ils y étaient entrés. Qui donc l'avait déposé là? L'opticien alla rejoindre Paradou pour lui faire part de sa découverte.

« Observez bien le chapeau, dit le docteur à ses deux amis ; voyez comme tout cela est singulier. »

Le couvre-chef du dentiste était en effet le siège de phénomènes bien dignes d'attirer l'attention des savants. Une nappe de verre, paraissant liquide, sortait du dessous du chapeau, se répandant à l'entour et entraînant avec elle les trois hommes. Pour se maintenir à la même distance de ce chapeau magique, il fallait donc toujours avancer vers lui.

« Voyez donc, dit Camaret, on croirait, à la vérité, qu'il s'écoule du verre fondu de dessous mon chapeau?



TOUJOURS PLUS PETITS.
L'appareil braqué sur eux fut mis au point.

— Mon ami, répondit le docteur, regardez à vos pieds ; c'est la même chose. »

En effet, de dessous chaque objet paraissait s'échapper une nappe de verre.

« Pourriez-vous m'expliquer cela? demanda le dentiste.

— C'est très simple, répondit Soleihas : nous sommes soumis à la même illusion, qui nous fait croire la terre immobile et le soleil tournant autour d'elle, tandis que c'est la terre qui tourne réellement. Ici, c'est la plaque de verre qui nous semble s'étendre en surface, tandis qu'en réalité elle demeure immobile pendant que nous rapetissons nous-mêmes.

— Je ne comprends pas très bien pourquoi le verre semble sortir de dessous le chapeau, observa Camaret.

— Si, répondit le docteur, puisque c'est le chapeau qui diminue sans cesse de volume. Inversement, nous voyons apparaître sans cesse autour du chapeau de nouvelles portions de verre jusque-là cachées.

— Oui, oui ! » dit le dentiste, qui avait l'intelligence assez lente et à qui il fallait un quart d'heure pour saisir un raisonnement un peu compliqué.

« Cela nous explique aussi, ajouta Soleihas, pourquoi nous nous éloignons les uns des autres. Cela tient à ce que la surface du verre qui nous sépare augmente relativement à la dimension de nos corps, qui nous semble rester constante.

— Oui, oui, dit le dentiste, à qui il aurait fallu plus de vingt-quatre heures pour comprendre un raisonnement mathématique aussi abstrait. »

Tout mouvement cessa tout à coup.

« C'est fini, dit Paradou, nous voici réduits au millième de notre grandeur. »

Et, tirant sa montre, il ajouta :

« Voilà juste une demi-heure que nous sommes entrés dans la cloche.

— Tout cela, c'est une farce! s'écria Camaret. Nous sommes devenus mille fois plus petits, dites-vous,

(1) Voir le n° 290.

mon cher docteur ? Eh bien ! regardez-moi, regardez Soleihas, regardez-vous, regardez mon chapeau,... ils ont toujours la même dimension cependant...

— Illusion, mon cher, lui dit Paradou, toujours illusion de votre part. Ce qui a diminué vous semble être resté stationnaire; ce qui est resté stationnaire vous semble avoir grandi.

— On grandit alors parce qu'on ne grandit pas ! s'écrie le terrible dentiste en riant. Tout cela, c'est pas clair, ça doit être de la philosophie. Ah ! que je préfère nos belles théories spirites. Comme tout cela, au contraire, est clair et limpide. Foin de la physique, je n'y comprends goutte. »

Le paysage avait pris un aspect extraordinaire. Le sol, constitué par la plaque de verre, qui était si poli à l'ordinaire, apparaissait maintenant avec des rugosités, des sillons, des ravins à perte de vue. La marche était pénible sur une surface aussi accidentée. Quant aux parois de la cloche, elles s'étaient éloignées à une distance d'au moins 1 kilomètre. Derrière le verre, on apercevait les meubles du laboratoire dans un lointain infini; mais ces meubles avaient une dimension tellement énorme qu'il était impossible de les reconnaître. Tout, d'ailleurs, semblait plongé dans un brouillard jaunâtre.

Soleihas fit part au docteur de la découverte du caillou qui avait occasionné sa chute.

« Allons voir ça, dit Paradou. Ce fait m'intrigue. D'où peut donc venir ce caillou? »

Le pavé qu'avait remarqué l'opticien avait bien grossi depuis que le docteur était allé butter contre lui. On l'apercevait à quelques trois cents mètres, non plus avec les dimensions d'un pavé, mais semblable à un énorme bloc de rocher.

On approcha et chacun l'examina. Il était transparent et présentait les angles et les surfaces polies propres aux substances cristallines.

« Mais c'est un cristal de quartz! s'écria le docteur.

— Du quartz! dit l'opticien. Qui peut l'avoir apporté ici ?

— Qu'est-ce que le quartz? demanda timidement le dentiste, qui n'était pas plus fort en minéralogie qu'en physique et en chimie.

— Du cristal de roche, répondit Soleihas. »

Quant à Paradou, il réfléchissait profondément. D'où venait ce morceau de cristal de roche. Tout à coup il se frappa le front; sa large figure s'épanouit. Il venait de trouver la solution tant cherchée.

« Mes amis, s'écria-t-il, mes amis, c'est un grain de sable que nous avions apporté avec la semelle de nos souliers.

— Vous avez donc été butter contre un grain de sable, répondit aussitôt Camaret. Avouez qu'il vous faut bien peu de chose pour vous jeter par terre. »

Le docteur, qui comprenait la plaisanterie, se contenta de sourire. Il donna au dentiste le conseil de profiter de l'immobilité où l'on se trouvait présentement pour prendre une vue photographique du cristal de roche.

« C'est ça, dit Camaret, avec vous dessus. Il vous servira de piédestal. »

Le dentiste avait ramassé en route sa chambre noire et son trépied. Ses deux compagnons grimpèrent sur le rocher et l'appareil, braqué sur eux, fut mis au point.

« Ne bougez plus », dit Camaret.

Au même moment, patatras : une violente secousse fit osciller le bloc de quartz sur sa base, et les deux amis n'eurent que le temps de se cramponner à lui pour ne pas être précipités sur le sol.

« Attention, dit Soleihas, nous reprenons notre grandeur primitive. Observons bien ce qui va se passer.

— Mille noms d'une bombe! grommela notre dentiste, ma photographie est manquée. Elle était bien pittoresque pourtant. »

Et, repliant son appareil, il remit tout sur son dos.

« Patience, lui dit le docteur, ce sera pour une autre fois. »

A peine Paradou achevait-il ces mots, que lui et ses deux compagnons furent soudainement précipités contre le bloc de quartz, se heurtant en même temps les uns contre les autres. Ce fut pendant quelques secondes un pêle-mêle de corps se bousculant, cherchant à s'éviter, mais se rapprochant toujours, poussés par une force irrésistible. Pour comble d'infortune, le sol se dérobait sous les pas, et, pour ne pas tomber, il fallait recommencer la fastidieuse gymnastique de tout à l'heure.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 Juin 1893

— *La faune et la flore de l'océan Glacial.* Notre collaborateur, M. G. Pouchet, communique à l'Académie des sciences une seconde note relative aux observations qu'il a pu poursuivre à bord de la *Manche*, au cours de son voyage à Jan-Mayen et au Spitzberg. Le savant professeur du Muséum s'est attaché à l'étude de la faune et de la flore pélagiques de l'océan glacial et a été assez heureux pour découvrir un nouveau mode de reproduction pour certaines des algues microscopiques qui peuplent en nombre prodigieux les eaux de la zone arctique. Rien, en effet, n'est plus frappant que le contraste offert par les continents et les mers : tandis que la terre ne nourrit que quelques rares animaux, les eaux salées sont peuplées d'une infinité d'êtres microscopiques (algues, petits crustacés, etc.) dont l'abondance dépasse tout ce qu'on peut imaginer et n'est égalée d'ailleurs en aucune autre zone, même sous l'équateur.

— *La genèse des phosphates.* M. Armand Gautier fait une communication sur la genèse des phosphates et, en particulier, de ceux qui ont emprunté leur phosphore aux êtres organisés.

Lorsque les animaux ou les végétaux se décomposent après leur mort, ils passent par deux phases. Dans l'une, agissent les bactéries qui les réduisent et donnent des sels ammoniacaux; dans l'autre, au contraire, les micro-organismes y jouent le rôle de corps oxydants; le soufre passe à l'état de sulfate, l'azote à l'état de nitrate, le phosphore à l'état d'acide phosphorique. Ce phosphore, qui se trouve dans les tissus organiques, dans les produits de l'animal ou du végétal, le phosphore d'origine organique, en un mot, se transforme en phosphate ammoniacal qui, entraîné par les eaux, attaque la roche calcaire et produit des phosphates de chaux et du carbonate d'ammoniaque qui se résout en nitrate de chaux. Mais le phosphate de chaux formé ne provient pas des os des sque-

lettes. Tous ces faits ont été reproduits, dit M. A. Gautier, au laboratoire, synthétiquement, après avoir été observés à la grotte de Minerve (Hérault), dont le savant chimiste, on se le rappelle, a déjà entretenu l'Académie. Dans cette grotte, on voit, en effet, les blocs calcaires tombés de la voûte, transformés sur place en phosphates de chaux par les eaux ammoniacales au milieu desquelles ils ont séjourné pendant des siècles, et, souvent aussi, un noyau de calcaire non encore métamorphosé au centre, comme un témoin indiscutable de cette origine.

— *Botanique.* Préparer une bonne classification des végétaux par la recherche des caractères propres à fixer leur gradation ou perfection relative, tel est le sujet d'une étude très technique que M. Chatin développe devant l'Académie.

L'illustre de Candolle, qui le premier dans sa *Philosophie botanique* a discuté la question de gradation végétale, admet que les plantes les plus parfaites sont celles qui ont les organes homologues les plus nombreux.

En conséquence, il commence sa classification des végétaux en plaçant en tête les renonculacées, famille aux étamines et aux ovaires multiples.

M. Chatin père soutient que l'existence d'organes homologues multiples, loin d'être un signe d'élévation, est, au contraire, un indice assuré d'abaissement organique, ce qu'il établit, non seulement par l'organographie, mais aussi par l'organogénie et les enseignements de la paléontologie.

— *Océanographie.* M. J.-G. Buchanan, professeur à Cambridge, bien connu par les études océanographiques qu'il a faites à bord du *Challenger*, communique, dans une note présentée par le prince Albert de Monaco, le résultat des recherches qu'il a exécutées en août 1892 à bord du yacht *Princesse-Alice*. L'auteur se proposait de déterminer si le rapport entre la densité et l'alcalinité varie ou reste constant en passant de l'Atlantique dans la Méditerranée.

Il a aussi observé que la densité de l'eau de l'Atlantique reste constante pour la même température tout le long de la côte méridionale de l'Espagne jusqu'au cap Gata. Au delà on n'a que l'eau plus dense de la Méditerranée. M. Buchanan a trouvé aussi que le rapport entre la salinité et l'alcalinité est plus grand dans l'Atlantique que dans la Méditerranée. La différence n'est toutefois pas grande et elle est peut-être due à l'abondance des roches calcaires sur les bords de cette dernière mer.

— *Comité secret.* Après plusieurs autres communications d'ordre trop technique pour être rapportées ici, l'Académie est entrée en comité secret pour discuter les titres des candidats à la place vacante d'associé étranger par suite de la mort de M. de Candolle.

Nous croyons savoir que l'Académie a placé en première ligne sur la liste de classement M. de Nordenskjœld, le navigateur norvégien bien connu.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Fruits véreux. — Le moyen d'empêcher les insectes de déposer au moment de la floraison l'œuf qui doit produire le ver, consiste, d'après M. Denis, directeur de l'école d'arboriculture de Lyon, à asperger les arbres en fleur avec de l'eau additionnée d'un dixième de vinaigre, soit 1 litre de vinaigre pour 10 litres d'eau. Des arbres traités par ce procédé ont gardé la généralité de leurs fruits, pendant que d'autres laissés sans cette aspersion, dans le voisinage, n'ont donné presque aucune récolte.

Un grappin automatique. — A l'exposition de la Société royale d'agriculture anglaise on a beaucoup remarqué un grappin automatique destiné, dans l'esprit de ses inventeurs, à purger les citernes et réservoirs des pierres qui peuvent être tombées au fond. L'instrument est représenté par nos deux figures. Les deux branches AA sont descendues dans la citerne; elles portent à leur extrémité inférieure des dents BB qui doivent prendre, en se fermant, des pierres SS qui peuvent se trouver au fond. Les tenailles sont descendues et remontées au moyen d'une chaîne EE attachée à un anneau D. Les arcs-boutants F qui tiennent écartées les branches des tenailles se décrochent quand les dents touchent le fond, permettant ainsi aux branches de se refermer sur la pierre ou l'objet qu'elles doivent saisir et ramener à la surface.

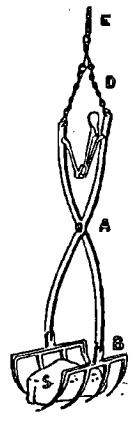


Fig. 1.


Fig. 2.

Les chevaux indociles. — Beaucoup de chevaux, de juments surtout, frappent le long des murs et des stalles et s'ablment les jambes. Nous avons entendu parler de trois moyens qu'on peut employer pour les guérir.

Le premier consiste à faire faire une courroie rembourrée que l'on met au-dessus du jarret du cheval; à cette courroie et en dedans de la jambe du cheval, est attachée soit une ficelle, soit une petite courroie de 0m,20 à 0m,25 de long, supportant un billot rond en bois dur, de 0m,10 à 0m,12 de diamètre. On met cet appareil à la jambe dont le cheval tape : chaque fois qu'il veut frapper, le billot va tomber sur l'autre jambe et lui fait mal. Souvent, on le guérit par ce moyen, mais pas toujours.

On peut mettre encore au pâturon du cheval une courroie rembourrée, à laquelle tient une chaîne plus ou moins longue. Quand le cheval frappe, il lève cette chaîne avec peine et se fait mal. On peut en mettre aux deux jambes; on est arrivé à guérir complètement un cheval par ce moyen.

On a signalé un système que les Anglais emploient : il nous paraît simple et pratique. On met au cheval un vieux collier auquel, en guise de trait, on a attaché une longe qui va jusqu'à une courroie rembourrée, prenant le pâturon du cheval. Quand il veut taper, il en est empêché par le collier.

Il paraît que ce système n'empêche pas les chevaux de se coucher.

PALÉONTOLOGIE

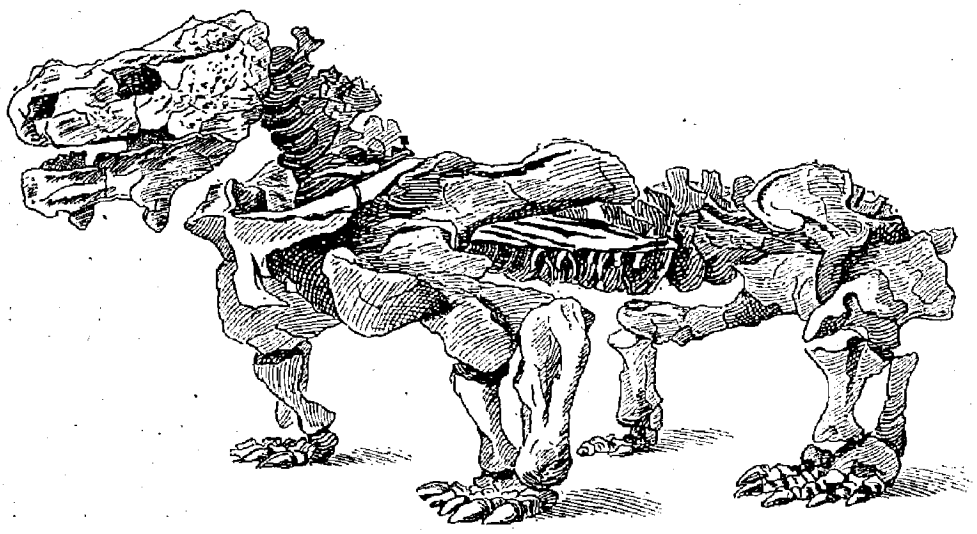
UN NOUVEAU VERTÉBRÉ FOSSILE

Ne se croirait-on pas, en vérité, devant cet extraordinaire squelette représenté par la gravure ci-jointe, en présence d'une réalisation tangible d'une de ces formes monstrueuses évoquées par un rêve apocalyptique? Cet animal, en effet, dont les restes ont été dernièrement retrouvés, semble ne devoir se rattacher à aucun groupe connu ou actuellement vivant. C'est dès l'aurore des temps secondaires, à l'époque triasique que l'on voit apparaître des amphibiens gigantesques, *labyrinthodons*, dont les traces de pas pentadactyles sont répandus dans les sédiments à facies littoral, c'est-à-dire qui se sont déposés le long des rivages de la mer.

Après une étude anatomique comparée du nouveau fossile, rencontré à peu près complet, dans des couches de grès au cap de Bonne-Espérance, on a pu lui assigner une place approximative dans la classification zoologique.

Le *pareiosaurus Baini* (saurien à joues épaisses) a été décrit par Owen et placé dans ce groupe complexe des sauriens dont on a détaché un certain nombre de formes fossiles sous le nom de *dinosauriens* (sauriens terribles).

Est-ce une salamandre ou un lézard? Faut-il y voir aussi la forme primordiale des mammifères fixée



UN NOUVEAU VERTÉBRÉ FOSSILE. — Pareiosaurus Baini.

actuellement, quoique profondément modifiée, dans la classe des marsupiaux ou des lémuriens? Les conclusions morphologiques déduites de l'examen du squelette font rejeter cette dernière hypothèse : on n'y rencontre pas, en effet, cette forme recourbée en dedans de l'apophyse inférieure de la mandibule, la structure particulière de l'axis, ni des membres.

On peut imaginer une reconstitution idéale du *pareiosaurus* qui parcourait, suivant toute vraisemblance, des lagunes marécageuses et saumâtres formées sur des côtes très plates à régime variable, c'est-à-dire avec alternatives d'évaporation et de remplissage par les eaux marines.

Le squelette en question mesure 3m,50 de longueur sur 1m,25 de largeur, et seulement 0m,65 de hauteur. Imaginez une énorme salamandre sans queue, de la taille d'un fort crocodile, portée sur des pattes massives munies de pieds plantigrades aux griffes puissantes. Les côtes font défaut : ce qui rapproche le *pareiosaurus* des batraciens anoures. La queue est rudimentaire et représentée par deux ou trois vertèbres soudées ensemble. La tête forme le cinquième de la longueur du corps et offre une particularité curieuse qui pourrait faire rentrer l'animal dans la classe des lézards. On trouve, en effet, entre les pariétaux, sur le crâne de certains lézards vivants, *uromastyx varan*, une sorte de dépression ou un véritable trou creusé dans la paroi supérieure du crâne entre les yeux, et des recherches histologiques récentes ont démontré qu'il faut y voir la place d'un organe sensoriel, le rudiment d'un œil impair ancestral qui s'est atrophié peu à peu au cours de l'évolution du type saurien. Si maintenant on considère le crâne du *pareiosaurus*, on y voit une énorme cavité un peu moins considérable que les orbites normaux, ce qui prouve que ce singulier vertébré possédait un troisième œil très développé. On peut donc le considérer comme un animal de passage entre les batraciens et les lézards.

M. ROUSSEL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ARTS INDUSTRIELS

—

LES PEINTRES CÉRAMISTES

Un grand nombre d'objets en porcelaine sont vendus en blanc, et, par conséquent, sont terminés au sortir du four où a eu lieu la cuisson. D'autres, au contraire, reçoivent des décorations variées qui en augmentent la valeur.

Parmi les principaux procédés de décoration figurent : l'application des oxydes métalliques, les engobes ou enduits, les émaux, les couleurs, les métaux, les lustres métalliques. Les oxydes sont employés, soit à colorer les pâtes en masse, soit à colorer les couvertes ou à préparer les engobes.



LES PEINTRES CÉRAMISTES. — Intérieur d'un atelier.

Un mode qui donne de fort beaux résultats, quand il est appliqué par un artiste de talent, c'est la pâte sur pâte ou barbotine, qui consiste à peindre en relief, au moyen de la pâte blanche sur un fond coloré, ou à déposer une pâte colorée sur un fond blanc ou d'une couleur appropriée. L'ébauche faite au pinceau est retouchée ensuite avec de petits outils ; on obtient ainsi de véritables bas-reliefs d'une exquise délicatesse.

Nous nous bornerons ici à indiquer les opérations successives que nécessite la peinture sur faïence et sur porcelaine, en prenant pour point de départ le choix de la pièce à décorer, en passant par l'esquisse, l'ébauche et la mise en couleur, pour arriver à son complet achèvement.

L'artiste céramiste s'est muni d'une boîte d'atelier, contenant vingt-quatre tubes de couleurs, trois flacons d'essence, une glace à broyer, une palette de vingt-quatre trous, une molette en cristal, un grattoir, un couteau à palette, douze pinceaux à peindre, deux putois, douze lampes et deux crayons lithographiques.

Avant de décorer la pièce blanche, il doit la laver soit avec quelques gouttes d'essence de lavande ou de térébenthine rectifiée, soit avec de l'alcool, afin d'enlever toutes les parties grasses et toutes les impuretés. Le nettoyage est complet, lorsque le crayon de mine de plomb qui sert pour faire le dessin marque également bien partout où on l'applique.

Une fois lavé, on passe sur l'objet un chiffon légèrement imbibé d'essences maigre et grasse mêlées et

on essuie soigneusement pour qu'il ne reste qu'un léger voile à la surface de l'objet. La cuisson fait disparaître les taches de crayon ou de sanguine que laisserait le décalque ; il n'y a donc pas à s'en préoccuper.

Le dessin ou esquisse étant suffisamment établi au crayon, directement ou après décalque, sur l'objet même, on trace le trait en couleur : pour les fleurs, fruits et paysages, l'artiste se rapproche le plus possible des couleurs propres à chaque sujet. Pour la peinture sur porcelaine, dans le portrait, les traits du visage, les pieds et les mains se font au moyen du rouge clair ; les fleurs et les fruits se tracent au carmin.

Une fois le trait bien sec, on mouille un chiffon avec de la salive et on le passe légèrement sur le dessin pour en dégager les traces laissées par le crayon ou le poncis. Le dessin est alors prêt à recevoir l'ébauche en couleur.

S'agit-il d'un bouquet de roses, les débutants feront bien de reconnaître le trait de dessin avec du carmin tendre, puis de commencer l'ébauche des parties foncées avec de la laque carminée. Quand la couleur est entièrement sèche, on revient une deuxième, puis une troisième fois, si c'est nécessaire, dans les parties les plus hautes en couleur.

Lorsque tout est sec, il ne reste plus qu'à donner le ton local de la rose, en passant sur le tout un ton clair de carmin étendu d'essence.

Dans les ombres, on donne quelques légères touches de bleu ciel ou de violet.

Le brun mélangé de noir fournit l'ombre des feuilles. Le jaune orange fournit le cœur de certaines fleurs et de leurs étamines, et s'ombre avec le brun.

Afin d'atténuer la crudité du blanc uniforme de la porcelaine, le peintre céramiste la recouvre parfois d'un fond uni. La couleur une fois déposée sur la palette, on y ajoute quelques gouttes d'essence de lavande et d'essence grasse ; puis on pose la couleur avec un putois, un pied de biche ou un gros pinceau, le plus uniformément et le plus vite possible ; sans perdre de temps on tamponne ou on putoise ensuite dans tous les sens en ayant soin de tenir le putois perpendiculairement au fond, de façon à obtenir une surface lisse et régulière.

Pour fondre la couleur, on tamponne avec le putois, comme on le ferait sur le visage avec une houppe à poudre de riz. Le pied de biche sert à répartir également la couleur dans les fonds. Le fond uni terminé, on laisse sécher douze heures avant de tracer dessus le dessin au crayon, comme sur une porcelaine blanche.

Pour enlever le fond, à la place que devra occuper le décor, on recouvre ce dernier d'une couche de « laque à enlever », mélange composé de laque de garance dont on se sert pour la peinture à l'huile, et d'essence de lavande. On obtient ainsi une silhouette rouge, qui bientôt détrempe complètement le fond ; on passe alors sur le tout un chiffon très doux et la laque disparaît avec le fond, laissant une place blanche sur laquelle on rétablit l'esquisse.

C'est alors que commencent réellement les difficultés ; car le peintre décorateur sur porcelaine voit se dresser devant lui d'innombrables dangers, non seulement au cours de son travail, mais encore après la cuisson. Avec l'autorité que donne une longue expérience, M. Ris-Paquot les a signalés dans une technique élémentaire, indispensable à tous ceux que hante le démon de la peinture céramique.

Le changement et l'altération que subissent les couleurs à la cuisson sont de deux espèces : 1° le changement de ton primitif, produit par la nature de la couleur elle-même ; c'est celui que doivent subir les carmins, les pourpres et les violets, qui acquièrent de l'éclat à la cuisson, tandis que les autres couleurs diminuent d'intensité et s'affaiblissent ; 2° la détérioration des couleurs sous l'influence de causes accidentelles ; mais sur la porcelaine les couleurs se modifient moins sous l'action du feu que sur la faïence.

Le manque de cuisson rend les carmins d'un jaune sale ; deviennent-ils violacés, au contraire, c'est l'indice d'une trop haute température. Trop ou pas assez de feu rend également le pourpre violacé ; une fois cuits, on ne peut plus y remédier. Parmi les principales causes d'altération dans les couleurs, nous devons mentionner :

Une quantité trop grande de plomb dans la couverte sur laquelle on peint.

Le mélange de deux couleurs de nature et de base différentes, qui donne parfois des nuances fausses qu'il est difficile de réparer.

L'application, en une seule couche, d'une couleur ne résistant qu'imparfaitement au feu, telle que le carmin, le rouge chair, le rouge capucine, les bleus, qui doivent toujours s'employer à deux couches ; l'ocre exige trois couches.

L'emploi d'une trop grande quantité d'essence dans la couleur en diminue la puissance ; il faut alors ajouter de la couleur à l'essence.

Trop d'essence grasse employée dans les tons épais ou une couleur trop épaisse occasionnent, en se carbonisant au feu, ce qu'on appelle le grippage ou le craquelé : on doit alors retoucher et faire cuire une seconde fois.

Les grains de poussière dans la couleur produisent souvent des points blancs après la cuisson.

Pour les deuxièmes couches, trop d'essence maigre détrempe la couche inférieure de couleur et détériore le travail au lieu d'y remédier, il importe d'effacer la partie manquée et de la refaire. Le frottement réitéré du pinceau ou du putois sur un même point finit par enlever la teinte déjà posée. Les trop grandes épaisseurs de couleur sont sujettes à s'écailler et à se craqueler à la cuisson.

Le mélange d'un trop grand nombre de couleurs entre elles doit être évité et il faut arriver au ton voulu par l'emploi d'une ou deux couleurs au plus.

Pour qu'un travail en peinture sur porcelaine soit exécuté dans de bonnes conditions, il doit, étant sec, présenter un aspect complètement mat et terne, exempt de parties brillantes et de couches de couleur trop épaisses.

On divise les couleurs vitrifiables en trois classes, suivant leur degré de fusibilité : les couleurs tendres, cuisant à la chaleur du mouffle ordinaire, employées pour la peinture sur faïence ; les couleurs dures, cuisant à demi-grand feu, ou couleurs pour peindre sur porcelaine ; les couleurs grand feu, qui se cuisent avec la couverte ou peinture sur cru, et dont l'application sur l'émail cru demande une telle sûreté d'exécution que le décorateur de profession peut seul l'aborder avec quelque chance de succès.

Pour les couleurs qui ne contiennent pas de fer (les blancs, les bleus, la couleur d'or), l'emploi d'une molette en verre, d'un couteau de corne ou d'ivoire est préférable.

Les couleurs peu sensibles à des traces de fer sont les jaunes et les verts, celles à base de fer sont les rouges, les bruns et les violets de fer, les ocres, les noirs et la plupart des gris.

Les couleurs à base d'or, changeant à la cuisson, ne doivent jamais être mélangées aux autres ni se superposer sur celles à base de fer ; les jaunes ne doivent pas non plus se mélanger avec les rouges et les bruns.

Il faut éviter de peindre sur des pièces ayant déjà servi à contenir des aliments ; elles deviendraient noires à la cuisson, la peinture se détériorant complètement.

Encore une recommandation à ceux qui veulent peindre des fleurs sur porcelaine ; on les exécute dans leurs couleurs respectives, en employant le moins de mélange possible pour y parvenir ; le pourpre ombre les carmins et les roses ; le brun rouge ombre le rouge capucine ; le noir ombre le bleu riche, les gris et le pourpre ; le bleu riche ombre le bitume ; le bitume ou le brun 108 ombre le vert pré ; le manganèse sert aux mélanges, fonce les bruns et les rouges ; l'ocre et le brun rouge se réduisent au feu.

Après avoir donné ces rapides indications sur les soins minutieux qu'exige la décoration céramique, nous devons ajouter que depuis un quart de siècle, cet art industriel a fait d'immenses progrès.

La fabrication, comme la peinture sur porcelaine, a été pour ainsi dire transformée par des procédés nouveaux.

Artistes, chimistes, fabricants, emportés par l'émulation du travail et des recherches, rivalisant de zèle et d'habileté, ont porté l'art céramique à un point qui ne saurait être dépassé et les difficultés que nous avons signalées ne sauraient décourager les débutants.

La peinture sur porcelaine est en effet un des arts qui tente le plus les amateurs et surtout les jeunes filles. Cela se comprend si l'on songe que les peintres céramistes peuvent travailler en chambre, que le matériel employé est peu encombrant et que les produits sont d'un écoulement relativement facile, bien que leur vente soit peu rémunératrice, à la vérité. En dehors de ce point de vue économique, la peinture sur porcelaine présente d'ailleurs de grands charmes et est d'une exécution assez facile.

Quelques leçons, accompagnées d'essais faits sous la direction d'un maître expérimenté, permettent le plus souvent aux jeunes gens bien doués d'arriver, presque du premier coup et sans déception, à l'exécution d'un travail aussi satisfaisant que possible dans ce genre de peinture décorative.

V-F. MAISONNEUFVE.

COLLECTIONS DES MISSIONS SCIENTIFIQUES

L'EXPOSITION TEMPORAIRE

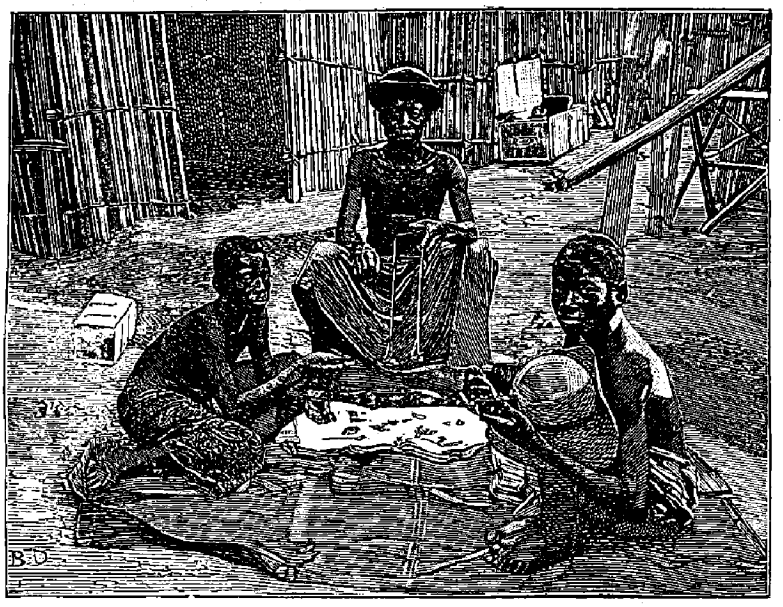
DES ACTUALITÉS GÉOLOGIQUES AU MUSÉUM

Ceux qui s'intéressent aux travaux du Muséum savent qu'il ne néglige aucune occasion de rendre aussi profitables que possible à l'avancement des sciences naturelles les grandes explorations qui se succèdent à notre époque. C'est avec le plus grand zèle que les professeurs du Muséum donnent aux voyageurs, avant leur départ, des instructions pratiques et des conseils, et qu'à leur retour ils recueillent et classent les collections que ceux-ci ont pu rapporter. Dernièrement, on a fait plus encore ; on a inauguré un enseignement spécial pour les voyageurs, comprenant une série de cours sur les diverses parties de l'histoire naturelle, et des conférences pratiques faites dans les laboratoires ou sur le terrain pour mieux initier les voyageurs à la récolte et à la préparation des collections.

M. Stanislas Meunier, professeur de géologie, a eu, de son côté, l'heureuse pensée de réunir, dans une salle dépendant de la galerie de géologie, tous les échantillons géologiques et minéralogiques rapportés récemment par des explorateurs ou par des personnes chargées seulement de missions à l'étranger, et ceux même recueillis en France dans ces derniers temps. Cette exposition a été ouverte récemment en présence du directeur du Muséum, M. A. Milne-Edwards, et d'une assistance nombreuse, et c'est avec raison qu'elle a été appelée l'*exposition des actualités géologiques*. C'est là une tentative qui nous paraît excellente, et nous ne doutons pas du succès de cette entreprise. Comme l'a fort bien expliqué M. Stanislas Meunier, c'est un moyen de faire valoir les envois des explorateurs et des géologues, de les encourager dans leurs recherches et de montrer au public les résultats obtenus. Cette institution nouvelle répond admirablement au plan que s'est tracé le Muséum, qui consiste à guider et à instruire les voyageurs, et à stimuler leur zèle.

En raison même de son but, l'exposition dont nous parlons ne sera que temporaire, mais elle sera plus tard renouvelée. Dans quelque temps, les collections actuellement exposées seront réparties au milieu des collections générales, et les échantillons rapportés depuis par d'autres voyageurs viendront prendre la place des anciens. C'est ainsi que, périodiquement, le public aura sous les yeux comme un résumé des travaux les plus récents venant utilement éclairer et compléter les notions que les publications scientifiques auront pu lui fournir.

Ce sont surtout les explorateurs de l'Afrique que le public a suivi avec intérêt depuis quelques années; à l'exposition des actualités géologiques, il retrouvera des noms connus. On a là de M. Cholet, l'administrateur du Congo français qui a remonté le cours de la Sangha, une belle série de roches et des spécimens intéressants de la métallurgie indigène, tels que clous, lingots de cuivre et de plomb, etc. M. Dybowski a rapporté du voyage qu'il a fait sur les traces de Crampel des roches nombreuses. A Madagascar, M. le Dr Catat a recueilli, en compagnie de MM. Maistre et Foucart, des roches et de beaux spécimens de bois fossile. La région de la Dubréka (rivières du Sud) est représentée par les envois de M. Paroisse. Ajoutons des roches des Seychelles dues à M. Alluaud, des roches de Zanzibar données par M. Le Roy, évêque d'Alinda, des roches de Madagascar, recueillies par M. Douliot, préparateur au Muséum, dont on a eu à regretter la perte. A signaler aussi un galet glaciaire, strié, trouvé par M. le Dr Stapff dans le bassin du fleuve Orange.



Les productions du Soudan. — Le pesage de l'or.

Pour l'Asie, on voit figurer des roches rapportées par M. le prince Henri d'Orléans de son beau voyage au Thibet; d'autres de l'Asie Mineure, dues à M. Dutreuil de Rhins; enfin un échantillon de houille de Ke-Bao, donné par M. Jean Dupuis, l'explorateur du Tonkin qui, l'un des premiers, fit comprendre l'importance de ce pays. L'Amérique a peu fourni à cette exposition. Il faut signaler cependant les roches de la Terre de Feu de MM. Rousson et Willems, les roches éruptives et les vues de la Patagonie, de M. Siemiradzki, et quelques autres échantillons seulement.

La France est largement représentée. Les roches de la Sologne, de MM. G. Dollfus et Gauchery, forment une remarquable série accompagnée de cartes et de coupes géologiques. M. Renault, assistant au Muséum, a découvert et étudié dans le bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac des coprolithes à bactéries et microbes. M. H. Arnaud a donné une étude géologique (coupe et fossiles) du chemin de fer d'Angoulême à Marmande.

De nombreux documents sont relatifs à la vallée de l'Avre; la direction des travaux d'adduction des sources de la vallée a envoyé des plans, profils, vues et coupes de l'aqueduc de dérivation, ainsi que des échantillons des matériaux de construction; M. Legouëz et Ramond ont fourni des échantillons géologiques, et M. Cloëz a déterminé les fossiles des régions traversées. Signalons encore les premières cartes de l'Atlas des lacs français, de M. Delebecque, relatant les résultats des sondages dirigés par cet ingénieur; les dessins et coupes de grottes explorées par M. Martel; de beaux minerais de Montebras (Creuse), dus à MM. Morineau et Lissoty; des fossiles du lias de Lorraine, envoyés par M. Bleicher, de Nancy, etc.

Nous avons remarqué des roches provenant de la dernière éruption de l'Etna, données par M. Ricco, directeur de l'observatoire de Catane, et des roches éruptives du Vésuve, recueillies par le professeur Lacroix. Des roches fort intéressantes proviennent du dernier voyage qu'a fait M. le professeur Pouchet, du Muséum, avec M. Rabot, à l'île Jan Mayen et au Spitzberg. Nous aurions beaucoup à citer encore; mais ce que nous ne voulons pas omettre de signaler, c'est une petite photographie placée modestement dans un coin de vitrine; elle reproduit l'imitation expérimentale, faite par M. Stanislas Meunier, de la gémination des canaux de Mars. Au moyen d'une expérience ingénieuse, ce savant professeur a pu indiquer une cause possible du phénomène, et sa découverte a fait l'objet de deux notes communiquées à l'Académie des sciences les 31 octobre et 21 novembre 1892.

On comprend quel intérêt scientifique offre une exposition de ce genre qui fera périodiquement passer sous les yeux du public des échantillons géologiques provenant de pays nouvellement parcourus ou peu connus, ainsi que les résultats des travaux les plus importants qui concernent l'histoire de la terre.

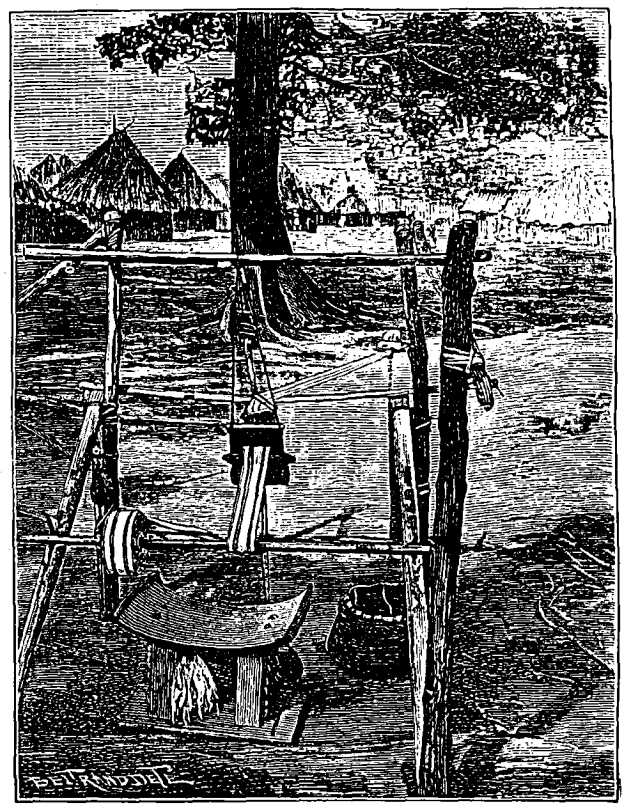
GUSTAVE REGELSPERGER.

INDUSTRIES COLONIALES

—

PRODUCTIONS DU SOUDAN

Nous avons, dans un précédent article, énuméré les diverses industries en honneur dans les contrées récemment visitées par le capitaine Binger et nous citions en première ligne l'industrie des cotonnades; notre gravure représente un des métiers en usage chez les tisserands du pays de Kong; elle permet de se rendre compte de la marche de cet appareil rudimentaire où se trouvent seulement les éléments essentiels d'un métier à tisser. Trois piquets fichés en terre, reliés entre eux par des barres horizontales et soutenus par d'autres piquets formant contre-fiche, constituent le cadre du métier. Chacun sait qu'un tissu se compose de deux séries de fils entrelacés, ces fils se croisent à angle droit, les uns portent le nom de chaîne, les autres le nom de trame : dans notre gravure, les fils de chaîne apparaissent en arrière et viennent passer dans les deux lisses situées à la partie centrale du métier; l'ouvrier placé sur le siège que l'on aperçoit en avant du métier manœuvre avec ses pieds deux pédales qui font jouer les lisses, de telle façon que les fils pairs et impairs se séparent alternativement du plan horizontal de la chaîne, laissant entre eux un espace vide dans lequel l'ouvrier fait passer avec une navette les fils de la trame; la bande de cotonnade faite vient s'enrouler sur un cylindre placé à gauche et en avant du métier.



LES PRODUCTIONS DU SOUDAN. — Un métier à tisser.

Le tisserand soudanien est en général un esclave, aussi les métiers ne chôment-ils pas souvent; le capitaine Binger rapporte qu'en pénétrant dans un village du pays de Kong, par exemple, il est un bruit continu et comparable au son d'une crécelle, qu'on remarque tout d'abord, c'est celui des métiers en mouvement.

Ces cotonnades ainsi fabriquées servent à la confection de vêtements dont les formes sont des plus diverses. Les jeunes filles, les femmes mariées, les veuves, voire même les divorcées, se distinguent entre elles par la différence de leurs costumes. La partie essentielle du vêtement des jeunes filles et des femmes mariées est le pagne, qui consiste en une pièce d'étoffe s'enroulant autour des reins et tombant jusqu'au cou-de-pied. Ces pièces d'étoffe sont formées de bandes de cotonnade réunies entre elles; ces bandes ont une largeur invariable de $0^m,10$. Le pagne se compose donc de douze, treize ou quatorze bandes, car sa hauteur est de $1^m,20$, $1^m,30$ ou $1^m,40$, sa largeur est toujours de $1^m,75$. Les femmes mariées portent sur les épaules un voile grossièrement fabriqué qui rappelle assez bien la toile d'emballage.

Le vêtement des veuves et des divorcées consiste en une longue tunique d'homme ou coussabe. Ajoutons que les femmes se servent d'une bande de cotonnade ou fattara pour retenir leurs cheveux qu'elles rassemblent au sommet de leur tête, de telle sorte que de loin elles semblent coiffées d'un casque; le fattara des femmes mariées est noir. Les hommes portent des culottes de diverses couleurs, des bonnets retombant sur l'épaule et ressemblant fort aux bonnets napolitains, des burnous ou bouroumousso; ces divers objets sont tous fabriqués avec des cotonnades du pays. Les burnous sont quelquefois teints en jaune à l'aide du souaran ou safran, mais le bleu est la couleur qui domine dans les vêtements d'homme comme dans les vêtements de femme.

On trouve encore à Kong, comme produit de l'industrie textile de la région, des couvertures en coton bleu et blanc dont le nom indigène est sirifeba. L'abondance des tissus indigènes n'empêche point les étoffes européennes de trouver des acheteurs sur le marché de Kong où il n'est point rare de voir les tissus étrangers être vendus 10 et 15 francs le mètre. Ces prix élevés dénotent l'aisance des habitants du pays; cette aisance est à la fois due à la fertilité du sol et au voisinage des régions aurifères du bassin de la Comoé. La Comoé est une rivière issue des monts de Kong, qui va se jeter dans le golfe de Guinée, non loin des établissements français de

Grand Bassam. Entre la rive gauche de la Comoé et le Mezan s'étend une région nommée l'Alangoua que le capitaine Binger regarde comme un véritable placer; le sol s'y compose pour les deux tiers de quartz et pour un tiers d'argile sablonneuse; les indigènes exploitent cette contrée aurifère d'une façon très imparfaite et qui varie avec les saisons. Durant la saison sèche, ils creusent des puits de 5 à 6 mètres de profondeur et de 0m,70 de diamètre; pour pouvoir arriver au fond, ils ménagent dans la paroi du puits un bourrelet de terre descendant en spirale et qui fait ainsi office d'échelle. Le quartz extrait est concassé de façon à mettre au jour les pépites d'or qui peuvent s'y trouver contenues. Cette méthode est très défectueuse, car la poudre d'or est ainsi perdue. Pendant la saison où les ruisseaux sont alimentés par les pluies, c'est le long des cours d'eau que les indigènes exploitent les placers; ils peuvent ainsi laver les alluvions et recueillent de la poudre d'or et de petites pépites. Notre première gravure nous montre des indigènes occupés au pesage de l'or; les plus grosses pépites qui aient été vues par le capitaine Binger avaient une valeur de 400 francs. Au dire des indigènes on trouverait fréquemment des pépites pesant 5 et 6 onces et ayant par conséquent une valeur de 600 francs.

Il n'est point rare de voir dans l'Alangoua, ou dans les pays voisins, un individu coupable d'un délit assez minime condamné à payer une amende de 3 ou 4 onces d'or, c'est-à-dire de 500 francs. Le chiffre élevé de ces amendes est à lui seul une preuve de l'abondance de l'or dans la région.

FRANÇOIS LUSSAC.

MÉTÉOROLOGIE

LA PLUIE ET LE BEAU TEMPS

Nous traversons en France une période singulière et qui peut être qualifiée d'unique dans les annales de la météorologie. Depuis le 28 février jusqu'au 9 mai, aucune pluie notable n'était tombée à Paris ou aux environs, ni même sur tout l'ensemble du territoire français, à l'exception du midi. Nous avons eu soixante-dix jours sans pluie. La pluie avait cessé le 28 février vers midi. Elle a repris seulement le 9 mai vers dix heures du soir et a continué le lendemain en plusieurs bonnes averses, pour s'arrêter depuis. Dans ce long intervalle de soixante-dix jours, il n'y a eu que quelques petites pluies partielles insignifiantes, dont le total dépasse à peine 0m,01 de hauteur d'eau pour ces soixante-dix jours et se répartit ainsi :

	Millimètres.
Le 1er mars	1,5
Le 3 —	3,2
Le 4 —	3,2
Le 16 —	0,4
Le 17 —	1,3
Le 1er avril	1,1
Le 30 —	0,3
Le 7 mai	0,5
Total	11,5

On le voit : 0m,0115 de hauteur d'eau en plus de deux mois. Autant dire rien, l'eau tombée dans ces légères ondées s'étant évaporée immédiatement. Jamais, depuis deux siècles que l'on fait des observations météorologiques, on n'avait enregistré une telle période de sécheresse et de beau temps. C'est à se croire sur la planète Mars, où il ne pleut presque jamais.

Dans le climat de Paris, il tombe en moyenne 0m,035 d'eau pendant le mois de mars et 40 pendant le mois d'avril. Nous aurions dû recevoir normalement de 0m,07 à 0m,08 de hauteur d'eau, avec ciel couvert et vents de mer. On voit la différence.

Pendant toute cette période, c'est le vent continental d'entre nord et est qui a soufflé, faiblement d'ailleurs, laissant les microbes de l'influenza pulluler sur place. Aussi la mortalité s'est-elle accrue d'un bon quart. L'atmosphère est restée d'une extrême transparence. Le baromètre s'est tenu constamment très haut. La température a atteint des hauteurs inusitées. On a enregistré 20° 4 à l'ombre le 31 mars, 22°2 le 1er avril, 22°4 le 2 avril, 24° le 4, 25° 7 le 19, 27° 5 le 20, 27° 6 le 21, 28° le 22. Cela ne s'était jamais vu.

La végétation prenait une avance considérable sur toutes les années précédentes, qui, d'ailleurs, avaient été particulièrement froides. A Paris, par exemple, les marronniers commencent généralement à être en feuilles vers le 30 mars et à fleurir vers le 27 avril. Cette année les feuilles ont commencé à paraître dès le 13 mars, et les fleurs dès le 4 avril. Il en a été de même pour les lilas (qui fleurissent presque juste au même moment que les marronniers). Les arbres fruitiers, amandiers, abricotiers, pêchers, cerisiers, pommiers, poiriers, ont également fleuri trois semaines plus tôt que d'habitude. Les acacias ont fleuri le 24, en avance d'un mois. Les hirondelles ont paru le 4 avril, mais les martinets le 30 seulement, en avance de peu de jours, sans doute à cause des vents nord-est dominants. Les oiseaux de nos climats ont fait leurs nids quinze jours plus tôt, cette construction étant chaque année réglée par le thermomètre.

En météorologie, nous constatons les faits; nous ne les expliquons pas. Quelle est la cause de cette exceptionnelle période de beau temps et cette absence de pluie? La prédominance des vents du nord-est? Mais pourquoi ce courant continental a-t-il régné aussi longtemps? Nul ne peut le deviner.

Affaire d'équilibre? Sans doute. Rien n'est plus fluide, plus mobile que l'air. *Quid levius pluma? Pulvis. Quid pulvere? Ventus. Quid ventu? Mulier. Quid muliere? Nihil.* Tout le monde connaît ce vieil adage du temps de Louis XIV. « Quoi de plus léger que la plume? La poussière. Que la poussière? Le vent. Que le vent? La femme. Que la femme? Rien. » Et pour en témoigner, le comte de Bussy-Rabutin, cousin de Mme de Sévigné, avait fait peindre sur un panneau de son salon, une balance tenue par un amour : sur l'un des plateaux était assise une femme un peu forte (c'était Mme de Sévigné elle-même) et sur l'autre un élégant papillon; la balance penchait du côté du papillon.

L'air est, avouons-le, encore plus mobile que la doña du refrain de François Ier, et pour qu'il reste fidèle pendant soixante-dix jours à la même pression barométrique, il faut que la balance penche fortement ailleurs. Pendant qu'un été prématuré nous caressait de ses rayons, l'hiver, les nuages, le froid, le vent, la neige continuaient de sévir sur les États-Unis. Tout autour de la France, à des distances plus ou moins grandes, il y avait un immense cercle de mauvais temps. L'Atlantique, l'Écosse, la mer du Nord, la Scandinavie, la Russie, étaient traversées par une série de dépressions barométriques avec accompagnement de tempêtes, de neiges et de pluies. Et si nous tournons au sud, pluies et inondations en Hongrie, en Turquie, en Syrie, en Palestine, en Italie même. Jamais, de mémoire d'homme, on n'a vu autant de pluies en Palestine que pendant les mois de mars et d'avril derniers.

Pour nous délivrer de cette persistance de beau temps, qui inquiétait assez fortement les agriculteurs, il eût fallu un bon cyclone arrivant de l'Atlantique, avec un courant du sud-ouest chargé d'eau. C'est, du reste, ainsi que le beau temps est généralement arrêté sur nos régions et, sans la mer, la France n'aurait rien du climat tempéré, qui fait son charme, sa variété et son caractère. Si l'Atlantique était desséché, Paris aurait le rude climat de Cracovie; et ce ne serait plus ici que le cœur du monde continuerait de battre.

L'état de l'atmosphère sur un point quelconque du globe ne peut encore être prédit par personne. La prévision du temps, même à courte échéance, devra être précédée par une observation générale de notre planète, de plusieurs siècles, peut-être. Si les astronomes peuvent calculer à coup sûr l'arrivée d'une éclipse aussi sûrement que le passage d'une étoile au méridien, c'est parce que la science astronomique date de plus de six mille ans. La météorologie date d'hier. Il faudrait faire — et comparer — des observations tout autour du globe, y compris les océans, pendant une période suffisante pour démêler les forces diverses qui régissent l'atmosphère. Car ici, non plus, il n'y a pas de hasard, et le moindre nuage, le moindre souffle d'air obéit à des lois aussi absolues que le boulet de canon lancé dans l'espace.

La bêtise humaine, l'ignorance de gens même parfaitement élevés, la crédulité publique et l'audace des fabricants d'almanachs sont loin de servir à l'avancement de la question. Ainsi, par exemple, sans parler des innombrables quantités d'almanachs que les paysans consultent si souvent encore, combien de fois n'avons-nous pas entendu, depuis deux mois, demander ce que les deux almanachs météorologiques qui se piquent le mieux de prédire le temps « scientifiquement » — nous avons nommé Mathieu de la Drôme et l'abbé Fortin — avaient annoncé. Naturellement, comme en général il pleut au printemps, et que le temps y est assez variable, ils avaient annoncé de la pluie et de la variation. Précisons.

Mathieu de la Drôme. — « Caractères du mois de mars : Beau du 1er au 10, mauvais du 10 au 18, venteux du 18 au 24, température douce du 24 au 31. — Avril : mois très variable; gel de courte durée; végétation hâtive. Plusieurs averses, ondées. »

L'abbé Fortin. — « En mars, depuis le 7 jusqu'au 25, refroidissement, éclaircies, faibles tempêtes; quelques neiges du 12 au 20. Fortes tempêtes, grands vents et pluies depuis le 22 jusqu'au 31, période humide et malsaine. — En avril, la période malsaine et froide se continue jusque vers le 12, éclaircies fréquentes par vent du nord du 10 au 20, mais moins froide qu'en mars. A partir du 19, temps doux et couvert, l'effet réfrigérant du passage des grosses taches est diminué par l'abaissement de l'atmosphère (?). Les fortes tempêtes sont rejetées à la fin du mois, depuis le 27 jusqu'au 31. »

On voit — et c'était évident *a priori* — que ni l'un ni l'autre ne se sont doutés de l'exceptionnelle période que nous venons de traverser. Le premier — ou plutôt son successeur depuis longtemps — prend pour prétexte de ses prédictions les phases de la lune; il y a là quelque apparence discutable. Le second prend pour prétexte les taches du soleil — dont nul ne peut fixer les dates un an à l'avance — et fonde ainsi ses pronostics sur le néant absolu. Cependant, il y a des hommes et des femmes qui les consultent, et il y en a même qui y croient. *O sancta simplicitas !*

Nous venons de dire que pour la période de courant continuel que nous subissons cesse il est nécessaire qu'une forte dépression barométrique arrive de l'Atlantique, avec son vent d'ouest chargé de nuages et de pluies. On croira peut-être que la pluie du 9 représentait ce changement de temps radical. Il n'en est rien. C'était là une précipitation atmosphérique passagère et locale. Le régime sous lequel nous vivons depuis le 28 février n'a pas encore cessé : c'est toujours le vent du nord-est qui souffle. Qu'on ne s'y trompe pas, le régime ne changera pas avec ce courant-là : ce serait le monde renversé.

Mais que demain le baromètre baisse avec indication d'une dépression graduelle ayant son minimum sur l'Océan, que le courant du sud-ouest s'établisse et remplace le premier, et nous pourrons nous dire : Voici le zéphyr, le Ζέφυρος d'Homère et d'Hésiode, le vent de la mer, non pas celui qui effleure les roses, mais celui qui féconde et fait enfanter la terre nourricière. Ce ne sera pas trop tôt.

CAMILLE FLAMMARION

RECETTES UTILES

Liqueur d'oranges. — Faites infuser les écorces de huit oranges fraîches avec un peu d'écorce de citron dans quatre litres d'eau-de-vie, pendant quinze jours, dans un cruchon bien bouché.

Faites bouillir 500 grammes de sucre dans un litre d'eau; écumez et laissez refroidir.

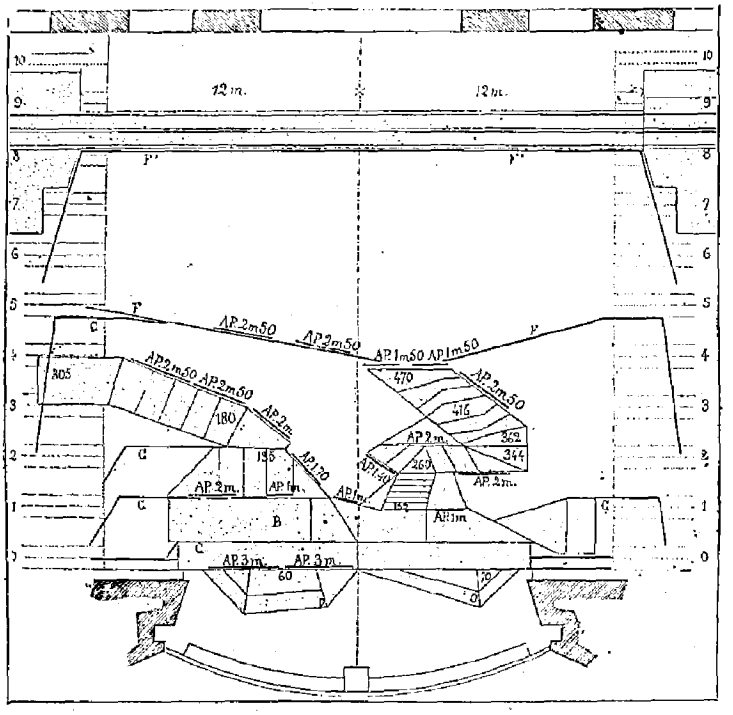
Ajoutez alors à la liqueur, filtrez et mettez en bouteilles.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LA CHEVAUCHÉE DES VALKYRIES

Les opéras de la troisième manière de Wagner sont tirés du cycle des *Nibelungen*, vieilles légendes allemandes qui se rattachent aux sagas scandinaves. Ces aventures épiques, mêlées d'un fantastique farouche, sont faites pour inspirer les décorateurs et les machinistes chargés d'accompagner et d'illustrer l'œuvre du maître. Lors des représentations qui eurent lieu sur le théâtre de Beyreuth, construit spécialement à cet effet, Wagner présida en personne aux moindres détails de la mise en scène. A cette époque, on déclara d'une voix unanime que la splendeur du spectacle ne serait jamais dépassée.

Lors des représentations postérieures qui eurent lieu sur différents théâtres, directeurs et metteurs en scène s'en référèrent aux traditions de Beyreuth, et se tinrent pour satisfaits s'ils égalaient, au point de vue plastique, les résultats obtenus par Wagner sur son propre théâtre.



LA CHEVAUCHÉE DES VALKYRIES. — Plantation du décor.

Il était réservé à l'Opéra de Paris, dans la récente reprise de la *Valkyrie*, de dépasser les effets décoratifs soumis jusqu'ici aux divers publics qui ont applaudi l'œuvre du maître allemand. Cette supériorité n'a pas été mise un seul instant en doute, et le représentant de la famille Wagner a déclaré que les représentations ultérieures de la *Valkyrie* qui pourraient avoir lieu sur d'autres théâtres devraient adopter les heureuses modifications apportées par l'administration actuelle de l'Opéra aux indications primitives de la machinerie et du décor.

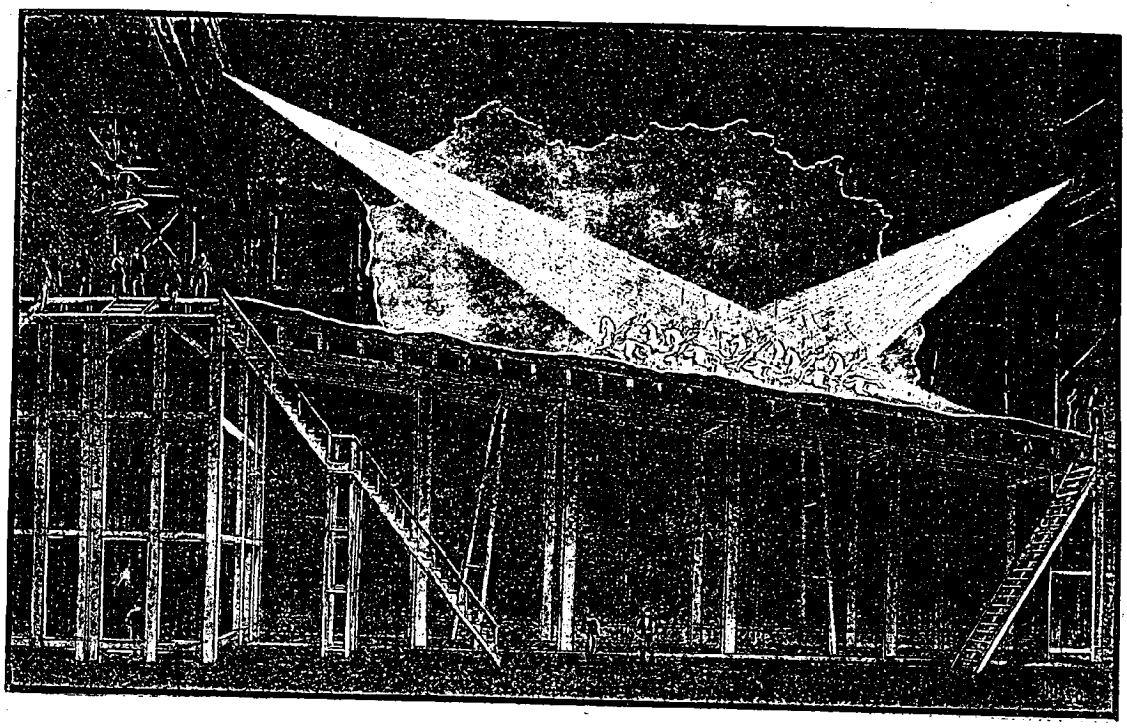
C'est surtout au troisième acte de la *Valkyrie* que l'Opéra a innové. Il s'agissait d'abord de figurer en plein ciel le défilé des valkyries, vierges guerrières que les vieux poèmes scandinaves font présider aux combats. Elles relèvent les morts qui ont succombé courageusement la face à l'ennemi; elles les chargent sur l'encolure de leurs chevaux magiques et les enlèvent, dans les nuées, jusqu'au Walhalla, le palais de Wotan, édifié dans les nuages, où les guerriers résideront à jamais, dans une sérénité glorieuse, vidant les coupes d'hydromel que rempliront ces mêmes valkyries, éternellement jeunes et belles.

Au troisième acte, le rideau se lève sur un site montagneux, figurant le sommet d'une roche basaltique; vers la gauche du spectateur se dresse un grand hêtre; quelques arbres, à des plans reculés, s'éloignent; leurs sommets, qui s'étagent, indiquent une forêt qui couvre la pente de la montagne.

Disséminés sur les cassures frustes du basalte, qui forment les degrés irréguliers d'un escalier gigantesque, quatre valkyries interrogent le ciel. Leurs regards se fixent sur le fond de la scène où se déroulent les volutes indécises du brouillard qui monte du fond des vallées. L'une d'elles jette cet étrange appel : « Hoïotoho! heïaha! heïaha! » Une voix lointaine répète ces syllabes bizarres, et dans les nues passe rapide, entraînée sur un cheval lancé à fond de train, une valkyrie portant à l'arçon le cadavre d'un guerrier. En passant, elle brandit sa lance; son corps suit l'allure du cheval. Son casque, son armure étincelante s'éclairent de lueurs vives, sous le rayonnement de la lumière surnaturelle qui l'enveloppe elle et sa monture. Mais son passage a duré quelques secondes à peine, quoiqu'elle ait traversé sous l'œil du spectateur le fond du théâtre dans toute sa largeur, à une hauteur que l'œil ne peut apprécier, mais qui semble considérable. La distance de l'apparition se juge difficilement; elle semble très lointaine, grâce à divers artifices que nous énumérerons plus loin. Mais le public a la parfaite perception que c'est une créature vivante qui vient de passer comme un éclair, au travers des nuées mouvantes.

A peine la valkyrie a-t-elle disparu de la vue du spectateur, qu'elle entre en scène; elle échange quelques paroles avec ses compagnes, puis l'on signale une autre valkyrie qui traverse le ciel. Elle est sui-

LA « VALKYRIE » A L'OPÉRA.



La chevauchée des valkyries (vue de la coulisse).



La chevauchée des valkyries (vue de la salle).

vie de deux autres, qui semblent chevaucher de concert. Les nouvelles venues se réunissent aux premières. Elles épient ensemble la venue de Brunnhilde, qui, ainsi qu'on le sait, est un des personnages principaux de l'action.

Brunnhilde apparaît également dans le ciel, saluée par les cris de ses sœurs; à son tour, elle entre en scène et raconte que, par suite de sa désobéissance aux ordres de Wotan, son père, elle a encouru la colère du dieu, et qu'elle tremble de crainte devant la punition terrible qui lui est réservée. Elle supplie les valkyries de guetter l'arrivée de Wotan, qui est sur ses traces. Bientôt, le dieu lui-même sillonne les nuées. On distingue sa longue barbe, son bouclier étincelant, son casque aux ailes d'aigle.

Il paraît sur le théâtre. Vainement les valkyries implorent la grâce de leur sœur coupable; il leur enjoint d'avoir à s'éloigner. Sous les menaces du dieu courroucé, elles s'enfuient dans la coulisse. Les nuages assombris s'illuminent, et les huit valkyries en groupe confus, repassent au travers des nuées; remontent au Walhalla, le palais paternel; quoique leur course soit ascendante cette fois, l'allure est aussi rapide qu'au premier passage.

Wotan, demeuré seul avec Brunnhild, lui annonce qu'il lui enlève son immortalité; elle devient une simple femme, et devra se soumettre au premier homme qui la trouvera, endormie, sur le sommet du mont. Sur les supplications de sa fille, qui tremble d'appartenir à quelque lâche, il décide qu'il enveloppera de flammes jaillissantes, d'un brasier inextinguible, l'endroit de son sommeil. L'homme qui osera traverser cette fournaise devra posséder un cœur vaillant, une âme intrépide, pour affronter le danger. Brunnhild s'endort. Wotan frappe le sol de sa lance, en invoquant Logue, le dieu du feu.

> . . . . . Logue entends ma voix!
> Comme un fleuve embrasé, de ces pierres stériles,
> Fais jaillir le torrent de tes flammes subtiles.

Sur tous les points du théâtre, des nappes ondoyantes de flammes s'allument et vacillent, pendant que les fumées s'élèvent et se perdent dans les cintres. Du haut en bas de la roche, le feu s'élève de toute part, autour de Brunnhild endormie, sous le long bouclier qui la couvre; Wotan traverse la flamme et s'éloigne, tandis que le rideau tombe.

La figure 3 donne l'aspect du tableau, au moment de la chevauchée des valkyries. La figure 1 reproduit la plantation du décor, d'après le document qui a servi à la construction, et qui nous a été obligeamment communiqué par M. Vallenot, le chef machiniste de l'Opéra.

Les parties teintées indiquent les praticables, avec leurs planchers en degrés ou en pente douce. Ils couvrent la scène jusqu'au cinquième plan. Les chiffres marquent les hauteurs. Ainsi, la marche supérieure du grand praticable milieu est à $4^m,70$ au-dessus du sol. Les degrés s'infléchissent irrégulièrement, et arrivent à un palier triangulaire, face au public, qui n'est plus qu'à $2^m,60$. Un petit escalier de huit marches, amène à la grande plate-forme qui couvre tout le premier plan, dans la largeur du théâtre. Cette plate-forme, est en pente douce, plus basse à son milieu qu'aux extrémités. Elle rejoint l'avant-scène, par deux pentes, qui viennent mourir sur le sol, tout près du trou du souffleur.

Sur le jardin (gauche du spectateur), un autre praticable se prolonge vers la coulisse. C'est par là qu'arrivent les valkyries, qui semblent sortir de la forêt, où elles ont attaché leurs coursiers aériens. Ce praticable part de la cote de $3^m,05$, et par une série de larges degrés il descend à $1^m,80$, puis à $1^m,35$, et rejoint la grande plate-forme.

La forme irrégulière de ces échafauds, qui complique singulièrement la construction, permet en échange une imitation plus fidèle des entassements de roches. Nous avons marqué les lignes rigides des battants, qui supportent les planchers, pour que le lecteur saisisse plus facilement la construction, mais les planchers dépassent légèrement les battants, qui représentent ici le solivage d'un plancher ordinaire. Ces planchers, qui dépassent, sont chantournés selon des lignes sinueuses, de plus, des rembourrages en étoupes, recouverts de toile, sont cloués sur la majeure partie des planchers et bossuent le sol, auxquels ils donnent l'aspect accidenté d'un sol rocheux.

Le tout a été peint, par le décorateur, dans le ton voulu et la brosse a souligné les aspérités, les anfractuosités de la roche. Des ombres vigoureuses creusent, sur des surfaces planes, des cavités, des joints brisés, des crevasses, des éclats. Le bois et la toile à décor ont pris, sous l'habile intervention de l'artiste, la solidité, la dureté du granit. Le plancher réel du théâtre ne se laisse voir que dans la minime portion qui va du trou du souffleur à l'affleurement des praticables. Encore la hauteur du réflecteur de la rampe masque-t-elle, pour la majorité des spectateurs, cette partie trop plane. Cette fois, le tableau est complet, car le plancher traditionnel, avec ses lignes immuables de costières a disparu. C'est la représentation exacte de la nature et rien n'est plus pittoresque que ces personnages vêtus de costumes à la fois somptueux et étranges, montant, descendant sur les blocs de basalte, tandis que le ciel lui-même participe à l'action car un truc ingénieux, que nous allons décrire, imprime aux nuages du fond des moutonnements calqués sur la réalité.

Des châssis, avec retours panoramiques et que désignent les lettres C sur la plantation, forment la scène et constituent le décor. Entre les praticables se trouve un vide visible surtout pour les spectateurs des étages élevés de la salle. De petits châssis, disposés en lieu convenable et représentant des pointes de roche, des cimes de montagne, cachent cette découverte.

Au neuvième plan, un grand praticable, aboutissant à des paliers spacieux, barre la scène, c'est le chemin suivi par la chevauchée des valkyries. Nous en donnons l'aspect, vu des coulisses (*fig.* 2).

Ce praticable est un pont qui mesure 24 mètres de longueur entre les paliers. Le palier de cour est à $7^m,95$ au-dessus du sol; celui du jardin est à $5^m,60$.

La différence de niveau est de 2m,35. Elle représente la pente du pont, qui est munie d'une double voie de rails sinueux, dans le sens de la hauteur, à l'instar des montagnes russes.

GEORGES MOYNET.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

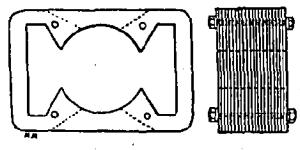
Introduction d'un relais télégraphique sur la ligne de Paris à Alger. — Développements des courants alternatifs dans la section des Champs-Élysées. — Variétés infinies dont est susceptible la construction des transformateurs. — Conditions de l'application des courants alternatifs à la construction des moteurs. — Définition des deux classes dans lesquelles rentrent les divers appareils employés jusqu'à ce jour. — Particularités de leur construction.

Qui n'a admiré la vitesse avec laquelle les dépêches sont transmises des points les plus éloignés du globe, lorsqu'on veut bien se donner la peine d'utiliser la vélocité naturelle aux courants voltaïques. Dernièrement, nous signalions un télégramme annonçant les résultats des régates de la Tamise, et parvenant en quelques secondes à New-York. Mais les messages ordinaires font un séjour de plusieurs heures dans les bureaux où ils font escale. Les délais sont quelquefois si longs que l'administration française fait afficher à tous les guichets cette phrase véritablement monumentale : « Il est interdit aux employés de donner au public aucun renseignement sur le temps que les dépêches mettent à parvenir à destination! »

La ligne de Paris à Alger est une de celles qui ont le plus à souffrir de ces délais provenant de l'incurable inertie des *ronds-de-cuir*. La nécessité d'une nouvelle transmission au bureau de Marseille, car les courants lancés de Paris ne peuvent franchir la Méditerranée, était une cause de retards incessants. Un ingénieux employé de cette station vient d'imaginer un relais qui rend automatique la transmission sur la ligne sous-marine. Dorénavant, le récepteur d'Alger est donc sous la clef du manipulateur de Paris, et *vice versa*. Grâce à cette association de deux lignes, dont les conditions électriques sont si différentes, les communications ont lieu en quelques minutes. La Méditerranée est supprimée d'une façon définitive au point de vue de la transmission des dépêches.

Cette amélioration arrive d'une façon fort opportune, au moment où l'on s'occupe de célébrer la mémoire d'Arago, le grand homme, qui fut captif des pirates algériens, il y a quatre-vingt-dix ans. En effet, au commencement du siècle, les communications entre Alger et Paris étaient si lentes que la famille du jeune délégué de l'Observatoire resta sans nouvelles pendant près de trois années de son cher voyageur. Il y avait déjà longtemps que la mère du futur secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences pleurait sa mort, lorsqu'une lettre, arrivant au lazaret de Marseille, apprit à cette femme désolée que son fils avait échappé à tous les périls. Le jeune Arago apportait à Paris le résultat de ses observations et les portes de l'Académie des sciences venaient de s'ouvrir toutes grandes devant lui, par la mort du célèbre astronome Jérôme de Lalande.

Un problème aussi urgent que de ne pas rendre inutile la vitesse des courants télégraphiques est de profiter de la tension que possèdent les courants d'induction lorsqu'on les utilise tels qu'ils sortent de la machine magnéto-électrique. En effet, il y a plus de quarante ans que Van Malderens, contremaître de la Compagnie de l'Alliance, a découvert à Paris que les courants négatifs conspirent avec les courants positifs pour donner de la lumière et qu'il est par conséquent absurde de les redresser à l'aide de commutateurs gênants et compliqués au lieu de les employer sous la forme naturelle.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Lames pour transformateurs.

Cependant, c'est seulement il y a quelques mois que l'on a inauguré l'usine de Levallois, construite pour éclairer le secteur des Champs-Élysées avec des courants si commodes pour une distribution à grande distance. Actuellement la lumière, engendrée virtuellement sur les bords de la Seine à plus de 8 kilomètres, brille dans tout le quartier fashionable de Paris, depuis les Ternes et la Porte Maillot jusqu'à la place de la Concorde. C'est surtout dans les grands hôtels, dont cette partie de la capitale est semée, que cet éclairage perfectionné s'emploie avec un succès qui fera plus pour la propagande des alternateurs que tous les raisonnements des publicistes.

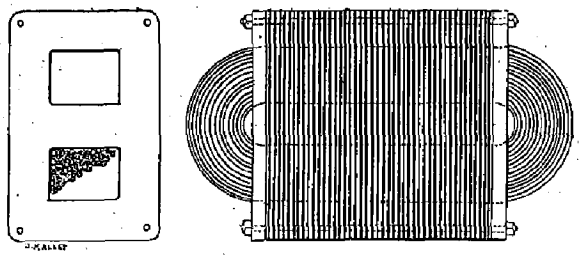
Avant d'entrer dans ces demeures somptueuses, le courant dépose, pour ainsi dire, dans la loge du portier, la terrible impétuosité qui rend son maniement jusqu'à un certain point dangereux, puisque c'est avec des courants de cette espèce que l'on exécute les condamnés de l'État de New-York.

Comme nous l'avons déjà raconté, les merveilleux instruments qui produisent avec une facilité incroyable une si surprenante métamorphose sont les *transformateurs*, imaginés en 1881 à notre Exposition d'électricité par l'infortuné Gaulard.

On aurait été moins timide dans l'emploi de ces courants de haute tension, si l'on se rendait mieux compte de la facilité avec laquelle le magnétisme développé dans le sein d'une masse de fer de forme quelconque produit l'effet du levier d'Archimède et transforme la tension en quantité, de même manière qu'avec un point d'appui l'on change la force en vitesse. Mais ce n'est qu'une pratique prolongée qui peut vaincre certaines incrédulités, et permettre de juger de l'excessive fécondité de la méthode. Deux

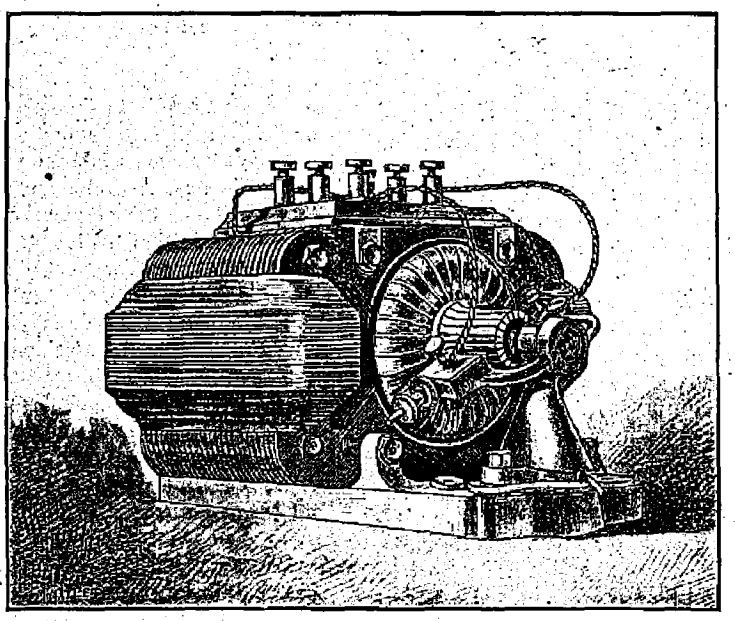
(1) Voir le n° 288.

bobines de cuivre isolées l'une de l'autre, mais s'appuyant toutes deux sur une même masse de fer, se font pour ainsi dire équilibre. Sauf une perte très légère, produite par les mouvements incertains du cuivre, l'énergie électrique se conserve intacte; le produit de la tension par la quantité, si l'on aime mieux de la force par la vitesse, est invariable; nous mettons sous les yeux des lecteurs quelques exemples qui permettront de juger de cette étonnante propriété qui est susceptible d'emplois si multiples et si variés : car l'ingénieur électricien peut donner à chacun des facteurs de ce produit invariable la valeur qui lui paraît le plus convenable.



Revue des Progrès de l'Électricité.
Arrangement des lames.

Ces courants d'induction si dociles, si faciles à manier lorsqu'il s'agit de produire de la lumière, ne sont pas moins précieux lorsqu'on se propose d'engendrer de la force motrice. Mais quoique les moteurs à courants alternatifs soient en nombre immense, depuis l'apparition, en 1880, devant l'Académie des sciences de Paris, du gyroscope électro-magnétique qui les a tous précédés, les électriciens ont méconnu la théorie de leur emploi; ils portent la peine de la manière singulière dont ils ont accueilli l'annonce d'une si grande découverte.



Revue des Progrès de l'Électricité.—Machine Joë (moteur asynchronique).

Toutefois si l'on veut se faire une idée nette de ce qui se passera à l'Exposition de Chicago où ils feront la plus grande curiosité du Palais de l'électricité, il faut mettre un peu d'ordre dans l'énumération de ces appareils qui attireront, de plus en plus, l'attention du monde civilisé, tant par la singularité des phénomènes auxquels ils donnent lieu, que par les services pratiques qu'ils rendront lorsqu'on aura renoncé aux sophismes imaginés par des pirates scientifiques, pour s'en faire attribuer tout l'honneur.

Quelque nombreux qu'ils soient, les moteurs à courants alternatifs peuvent être rangés en deux grandes classes tout à fait distinctes et qu'il faut se garder de confondre comme certaines personnes, intéressées à obscurcir les notions les plus claires, s'efforcent de le faire.

Dans la première se rangent les moteurs synchroniques, c'est-à-dire faisant leur révolution dans un temps déterminé par celui de la révolution de la machine génératrice. D'eux-mêmes ils sont incapables de se mettre en mouvement, et il faut imaginer une disposition pour leur imprimer la rotation qui convient à leur régime, et qu'ils garderont aussi longtemps qu'on leur fournira du courant de même intensité et de même fréquence. Leur type est une aiguille aimantée à laquelle on imprime un mouvement circulaire autour d'un pivot dans un champ magnétique alternatif, et qui d'elle-même, rendra un régime invariable.

Dans la seconde l'on classera les moteurs asynchroniques c'est-à-dire qui prennent une vitesse dépendant de la charge qu'on les oblige à traîner et qui n'ont pas besoin de recevoir l'impulsion d'une force extérieure leur donnant artificiellement le régime qu'ils doivent garder. Le type de cette seconde classe sera un cylindre ou un disque métallique mobile autour de son axe, et entraîné par l'action d'un courant alternatif de fréquence et de force convenables, se produisant dans l'intérieur soit d'un champ continu, soit d'un champ alternatif.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Le premier moment de stupeur passé, on put enfin se rendre compte de ce nouvel incident.

« Mes amis, dit Paradou, il faut absolument nous écarter les uns des autres.

— En effet, observa l'opticien, si la première phase de l'expérience nous éloignait, la seconde doit infailliblement nous rapprocher. »

Aussitôt dit, aussitôt fait : chacun tourna le dos à ses compagnons et s'éloigna avec une vitesse suffisante pour éviter tout nouveau choc. Mais, chose singulière, on restait quand même à la même distance les uns des autres, et on put continuer la conversation sans difficulté.

Dix minutes après ces incidents, il s'en produisait un autre non moins extraordinaire. Le chapeau que Cahuzac avait oublié de ramasser arrivait en ondulant vers le groupe des trois hommes. Ce fut le docteur qui l'aperçut le premier.

« Eh! Camaret, s'écria-t-il, voici votre chapeau qui vient retrouver tout seul son propriétaire.

— C'est charmant, répondit le dentiste; nous n'avons pas besoin d'aller vers la montagne : c'est la montagne qui vient vers nous. »

On quitta le bloc de cristal de roche pour aller à la rencontre du chapeau. La nappe de verre, au lieu de s'écouler, comme auparavant, de l'intérieur du chapeau vers l'extérieur, semblait au contraire venir de l'extérieur et s'engouffrer sous forme de tourbillon dans une ouverture béante cachée sous le couvre-chef du dentiste. Il était visible qu'on grandissait rapidement. L'air de la cloche reprenait sa transparence et perdait graduellement sa teinte jaunâtre. En même temps les objets lointains se rapprochaient très vite.

Tout à coup, on aperçut Tilda, qui avait disparu jusque-là, sans qu'on pût savoir où elle était allée. Cette disparition, vu l'intensité du brouillard, n'avait en somme rien de très extraordinaire. La jeune femme avait toujours conservé la même apparence de statue.



TOUJOURS PLUS PETITS.
— Il a joliment diminué, dit le docteur.

« Retournons à notre caillou, dit le docteur.

— Où est-il donc? demanda Soleihas, en le cherchant de tous les côtés.

— Il ne doit pas être loin, fit observer le dentiste; c'est à peine si nous avons avancé d'une centaine de mètres pour venir jusqu'à mon chapeau.

— Tenez, le voici! s'écria l'opticien, en montrant du doigt, à quelque dizaine de mètres, un caillou de la grosseur d'un œuf.

— Il a joliment diminué, dit le docteur. Cela nous prouve que nous sommes bien près d'être revenus à la grandeur ordinaire.

— Oui, monsieur, lui répondit une voix douce et harmonieuse; dans cinq minutes, nous sortirons de la cloche. »

Paradou se retourna pour voir qui lui adressait ainsi la parole. C'était Thilda qui avait maintenant repris sa physionomie ordinaire. Ses yeux avaient perdu leur fixité et retrouvé leur éclat si charmant. Ses joues avaient perdu cette pâleur étrange qui causait une impression si pénible et s'étaient de nouveau colorées de rose.

« Comment trouvez-vous cette première expérience? ajouta la jolie créature.

— Étrange, en vérité, madame, répondit le docteur. Il me semble que j'ai été le jouet d'un rêve.

— Vous croyez, dit-elle en souriant. Les autres expériences vous prouveront bien que tout cela a été parfaitement réel. »

(1) Voir le nº 291.

Camaret s'était penché et avait ramassé quelque chose par terre.

« Tenez, monsieur Paradou, dit-il au docteur, en lui présentant quelque chose qu'il tenait serré entre le pouce et l'index. »

Et le docteur ayant tendu le creux de la main, le dentiste y laissa tomber un petit grain de sable.

« Voici le caillou qui a causé votre chute, ajouta-t-il.

— Merci, mon ami, merci, dit Paradou, je vais le conserver précieusement en souvenir de notre belle expérience. Quel beau document à déposer aux archives de notre société hyperpsychique de Perpignan !

— S'il n'en a pas d'autres que cela, pensa Soleihas, il faut avouer que nos documents ne prouveront pas grand'chose. Ils ne feront d'ailleurs pas trop mauvaise figure au milieu des autres qui ne valent pas beaucoup mieux. »

Soudain, les mouvements du sol cessèrent et un coup de timbre retentit. La cloche se souleva lentement et tout le monde descendit de la plaque de verre.

« L'expérience est terminée, messieurs, dit Al-Harick ; comment vous portez-vous ? »

Cette question, en effet, n'était pas inutile et n'avait plus sa banalité ordinaire. Les trois amis ressemblaient à des gens qu'on vient de réveiller brusquement d'un profond sommeil. Il leur fut d'abord impossible de répondre à l'interrogation du vieux savant.

« Allons, continua Al-Harick, je vois ce que c'est. Reposez-vous un instant. Vous me répondrez quand vous serez un peu remis de votre fatigue. Avec un peu d'habitude, vous cesserez d'éprouver cette sensation assez désagréable d'un premier début. Ce n'est pas impunément que le corps humain peut diminuer jusqu'au millième de sa hauteur et reprendre ensuite son état primitif. Dans quelques minutes votre indisposition aura cessé. »

En effet, cinq minutes après, tous avaient repris leur complète lucidité d'esprit.

« Que tout cela est admirable ! s'écria le premier le docteur, enthousiasmé au souvenir des événements qui venaient de s'accomplir sous la cloche.

— Quelle invention extraordinaire ! » ajouta Soleihas, non moins au comble de l'enthousiasme.

Seul, le dentiste fut moins expansif dans son admiration :

« Vous auriez dû nous prévenir, dit Camaret, en s'adressant au vieillard d'un ton de reproche. C'est votre faute si, le docteur et moi, nous avons failli nous briser les os en tombant.

— Non, répondit aussitôt Al-Harick avec son fin sourire ; non, je savais qu'il n'y avait aucun danger. Je voulais, avant tout, vous laisser la surprise des événements. En voyage, l'imprévu seul est agréable, vous le savez aussi bien que moi. Or, vous venez de faire un véritable voyage dans un pays inconnu. »

Puis, se tournant vers le docteur et l'opticien, il ajouta :

« Vous savez quelle a été votre promesse, messieurs : vous ne devez rien me cacher et me raconter avec les plus minutieux détails tout ce que vous avez vu et ressenti. Veuillez donc passer au salon, où nous attendent des rafraîchissements et où vous finirez de vous remettre complètement. »

(à suivre.) A. BLEUNARD.

GÉNIE MARITIME

Inauguration du Port de Tunis.

L'inauguration du port de Tunis a été l'un des événements techniques les plus intéressants du mois qui vient de s'écouler. L'achèvement de ce beau travail, qui présentait des difficultés particulières, fait honneur à nos entrepreneurs français ; au point de vue économique, on est en droit d'en attendre beaucoup pour l'avenir de notre Protectorat et l'affermissement de l'influence française.

Rappelons que lorsque fut signée la convention du Bardo, les navires même de faible tonnage ne pouvaient pas aborder à La Goulette. Quelques dragages, exécutés par nos ingénieurs, améliorèrent bientôt cette situation, mais les paquebots de la Compagnie Transatlantique étaient obligés de mouiller à une distance considérable de la côte : les voyageurs et leurs bagages devaient, pour atterrir, s'embarquer dans des canots qui ne parvenaient à La Goulette qu'après une navigation souvent très pénible. Une fois le débarquement opéré, il fallait encore prendre le chemin de fer à La Goulette pour arriver jusqu'à Tunis.

C'est en vertu d'un traité passé avec la Régence, le 18 juillet 1888, que la Compagnie des Batignolles commença les travaux d'élargissement du canal de La Goulette et l'approfondissement du lac de Tunis. Le délai d'exécution était fixé à six années ; l'entreprise est donc en avance de quatorze mois sur l'époque fixée par le contrat.

Les travaux consistent en un vaste bassin de 12 hectares environ, creusé à une profondeur de 7 mètres, et relié à la mer par un chenal de 10 kilomètres de longueur. La largeur au plafond de ce chenal est de 22 mètres.

Les bateaux s'avanceront désormais entre deux jetées superbes éclairées à la lumière électrique et viendront mouiller dans la ville même de Tunis, dont les nouveaux quais sont pourvus du matériel spécial le plus perfectionné. Le touriste parti de Marseille débarquera dans Tunis, à quelques pas de l'hôtel dans lequel il doit descendre, gagnant cinq heures sur une traversée qui est actuellement de trente-six heures.

La dépense totale s'est élevée à 14 millions, qui ont été fournis par le budget ordinaire de la Régence.

Depuis le début du Protectorat français, la ville de Tunis a pris un développement qui fait bien augurer de l'avenir. Assainie, éclairée, aménagée avec intelligence, elle voit tout un nouveau quartier se créer en

dehors de son ancienne enceinte. Déjà reliée au réseau algérien par Soukharras et au Sud tunisien par Sousse et Sfax, elle verra encore son importance grandir quand seront achevées les lignes la reliant à Bizerte et au cap Bon ; la première surtout, unissant le port militaire de Bizerte au port commercial de Tunis, complète la défense du pays et favorise l'avenir de son agriculture, grâce à laquelle cet admirable pays fut jadis le grenier d'abondance de Rome.

MAX DE NANSOUTY.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 Juin 1893.

— *La disette des fourrages.* On a, ces temps derniers, préconisé plusieurs moyens destinés à remédier à la disette des fourrages : l'emploi des feuilles d'arbre, des feuilles de vigne, des ramilles, ayant subi un traitement spécial de trituration et de fermentation, des petites branches, etc.

M. Duchartre expose à l'Académie, au nom de M. Doumet-Adamson, un moyen tout aussi pratique. M. Doumet-Adamson recommande la culture d'une plante fourragère qui pousse rapidement en sol sec et donne un rendement considérable.

Suivant lui, cette plante, le *polygonium sachaleiæ*, peut fournir, en quelques mois, par mètre carré, de 20 à 40 kilogrammes de substance assimilable pour les bestiaux.

En théorie, ces résultats sont trop séduisants pour que ce nouveau moyen de remédier à la disette des fourrages ne soit au plus tôt expérimenté rigoureusement et mis en pratique s'il est fondé.

— *La décomposition de l'acide carbonique. — Une nouvelle classe de matières colorantes.* MM. Schutzenberger et Friedel analysent plusieurs notes afférant à la chimie.

Suivant le premier de ces deux savants, M. Bach apporte des faits nouveaux à l'appui de sa théorie sur le mécanisme chimique de la décomposition de l'acide carbonique sous l'influence de la radiation solaire. D'après cette théorie, l'hydrate d'acide carbonique CO^3H^2 se dédoublerait en aldéhyde formique CH^2O et en acide percarbonique CO^4H^2 qui se décomposerait, aussitôt formé, en eau, anhydride carbonique et oxygène.

La formation de l'aldéhyde formique n'avait été établie d'abord que d'une manière indirecte par ses propriétés réductrices.

En utilisant le réactif de M. Trillat, qui permet de retrouver des traces d'aldéhyde formique, M. Bach a pu démontrer, d'une manière incontestable, la production de ce corps; sa théorie est donc mise à l'abri de toute critique.

M. Schutzenberger annonce aussi que M. Trillat a obtenu une nouvelle classe de principes colorants formé par l'action de l'aldéhyde formique sur les matières colorantes basiques, telles que la rosaniline, la safranine, etc. Ces nouvelles matières colorantes se distinguent de celles ayant servi à les préparer par la nuance et souvent aussi par une plus grande solidité.

L'industrie trouvera très probablement à tirer parti des travaux de M. Trillat.

M. Friedel expose les principes d'un travail très technique de M. A. Guye, professeur à l'université de Genève, sur « le produit de l'asymétrie ».

— *L'assimilation de l'azote gazeux de l'atmosphère.* M. Duclos communique un travail de M. Winogradsky, de Saint-Pétersbourg, sur l'assimilation de l'azote gazeux de l'atmosphère. On sait les progrès qu'a faits, depuis quelques années, l'étude de cette question. Après M. Berthelot, qui a le premier attribué cette fixation d'azote gazeux à un phénomène vital, sont venus les découvertes d'Hellriegel et Willfart sur le microbe des nodosités des racines de légumineuses, ceux de MM. Schlœsing fils et Laurent sur l'intervention des algues vertes, et tout récemment nous avons appelé l'attention sur un nouveau mémoire de M. Berthelot relatif à l'action fixatrice des microbes du sol.

M. Winogradsky reprend la même question par des méthodes nouvelles, celles des cultures dans des milieux nutritifs privés d'azote, en présence d'air privé de toutes traces d'ammoniaque et d'acide nitrique. Il voit se produire dans ce milieu, ensemencé avec une trace de terre ou une culture antérieure, une végétation abondante d'une bactérie qui paraît vivre facilement dans ces milieux privés d'azote à l'origine et y détermine des fixations notables d'azote gazeux. La quantité de ce gaz fixée en quatre ou cinq jours atteint en effet parfois 10 milligr. dans un petit matras de culture, de sorte qu'il n'y a plus d'incertitude possible non seulement sur les produits de la bactérie, mais encore sur le rôle considérable qu'elle peut jouer quand les conditions sont favorables.

— *Un traitement du prurit.* M. Bouchard expose à grands traits les passages principaux d'un travail de M. Leloir, professeur à la Faculté de Lille, relatif au traitement de certains prurits ou démangeaisons insupportables que ressentent quelquefois les malades en certaines parties du corps.

Si l'on en croit ce clinicien, les démangeaisons cessent brusquement sous l'action de l'effluve électrique, et la sensibilité du derme et de l'épiderme ne tarde pas à devenir normale.

— *La toxicité des acides tartriques. — Divers.* La séance s'est terminée par l'analyse de plusieurs autres communications très techniques, parmi lesquelles il convient de citer celle de M. Guyon sur une note de M. Chabrié relative à la toxicité des différents acides tartriques et sur un moyen de doser physiologiquement, à l'aide d'animaux témoins, le pouvoir toxique des substances chimiques.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

THÉOPHRASTE RENAUDOT

On vient d'inaugurer à Paris, au milieu de la rue de Lutèce, entre le marché aux Fleurs et la caserne de la Cité, la statue d'un homme qui, dans son siècle, se montra supérieur à ses concitoyens, de Théophraste Renaudot. Ce nom, inconnu de beaucoup sans doute, comme bien d'autres, est celui d'un médecin français, père du journalisme.

Théophraste Renaudot naquit à Loudun, en 1584; il vint de bonne heure à Paris pour y étudier la médecine, là où elle était alors pratiquée, chez un *chirurgien-barbier*. Il nous apprend lui-même « qu'à dix-neuf ans il prend ses degrés en médecine ». Où ? probablement à Montpellier. Puis il voyage en France et en Europe pour y étudier la pratique de son art et revient enfin s'établir à Loudun, sa ville natale, où il publie quelques livres et s'occupe d'une méthode de l'éducation des enfants.

Mais Loudun ne pouvait suffire à son activité et le 14 octobre 1612 il revient à Paris muni d'un brevet royal lui donnant privilège « de faire tenir bureaux et registres d'adresses de toutes les commodités réciproques des sujets du Roy ». En 1613, grâce au P. Joseph, l'Éminence grise, il obtient le brevet de médecin du roi, titre purement honorifique d'ailleurs, car, il est bien probable qu'il ne soigna jamais Louis XIII.

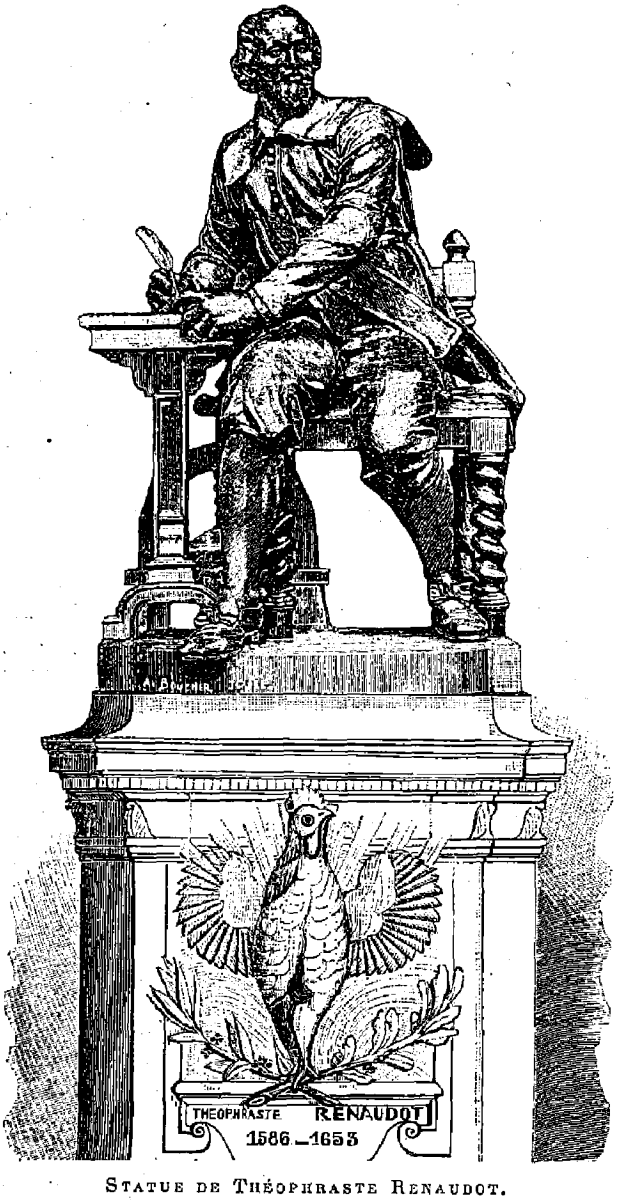
Mais c'est à ce moment que Renaudot eut l'idée qui le place de beaucoup au-dessus de ses contem-

porains pour l'élévation des sentiments. Il soigna les pauvres gratuitement, donnant des consultations à tous ceux qui se présentaient et, grâce à sa science réelle, guérissant nombre de malades. Aussi le 2 février 1618 obtint-il un brevet de commissaire général des pauvres et des consultations charitables.

Cela ne suffisait pas encore à son activité, et le 30 mars 1628, avec le brevet de maître et intendant des bureaux d'adresses, il installe rue Calandre, au *Coq d'or*, un bureau d'adresses. Puis successivement il adjoint à son bureau un bureau de placement; il importe d'Italie le Mont-de-Piété, prêtant à 3 pour 100 sur nature et publie un *Inventaire des adresses du bureau de rencontres* (privilège du 8 juin 1829), premier essai du Bottin actuel. Le 30 mars 1631 il fonde *La Gazette*, dans laquelle pendant trois pages il fait de la chronique, réservant la dernière page pour les annonces, vantant surtout les médicaments et entre autres l'antimoine, proscrit alors par la Faculté comme un poison très dangereux.

Le 2 septembre 1640, des lettres patentes accordent « à ceux qui auraient quelques inventions ou moyen servant au bien et soulagement des pauvres, mesmement quelque remède tiré des végétaux, animaux et minéraux » le pouvoir de les préparer sur les fourneaux du gazetier. Renaudot avait ainsi fondé un laboratoire de chimie qui fut ouvert aux élèves de la Faculté. En même temps quinze médecins l'assistaient pour ses consultations gratuites.

Tout cela n'alla point sans porter ombrage à la Faculté de Paris qui intenta un premier procès à Renaudot; mais celui-ci fut soutenu par Richelieu, qui se rendait compte de tous les services que pouvait lui rendre le journaliste, et, grâce à cette haute protection Renaudot gagna son procès. Mais après la mort de Richelieu (4 décembre 1642), la Faculté prit sa revanche et Renaudot perd un procès devant le Châtelet, il interjette appel au Parlement de Paris et l'on voit la Faculté de Montpellier venir le défendre, soutenant que le titre de docteur qu'elle donne à ses étudiants leur permet d'exercer en tout lieu. Malgré tout, Renaudot fut condamné le 1er mars 1644 et il dut renoncer à son art.



Statue de Théophraste Renaudot.

Il mourut le 25 octobre 1653, après une assez longue maladie et voici en quels termes *La Gazette*, dans le n° 135, annonce sa mort :

« Le 25 du mois passé mourut, au quinzième mois de sa maladie, en sa soixante-dixième année, Théophraste Renaudot, conseiller médecin du Roy, historiographe de Sa Majesté, d'autant plus recommandable à la postérité, que comme elle apprendra de lui les noms des grands hommes qu'il a employés en cette histoire journalière, on n'y doit pas taire le sien. D'ailleurs assez célèbre par son grand sçavoir et la capacité qu'il a fait paraître durant cinquante ans en l'exercice de la médecine, et par les autres belles productions de son esprit, si innocentes, que les ayant toutes destinées à l'autorité publique, il s'est toujours contenté d'en recueillir la gloire. »

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

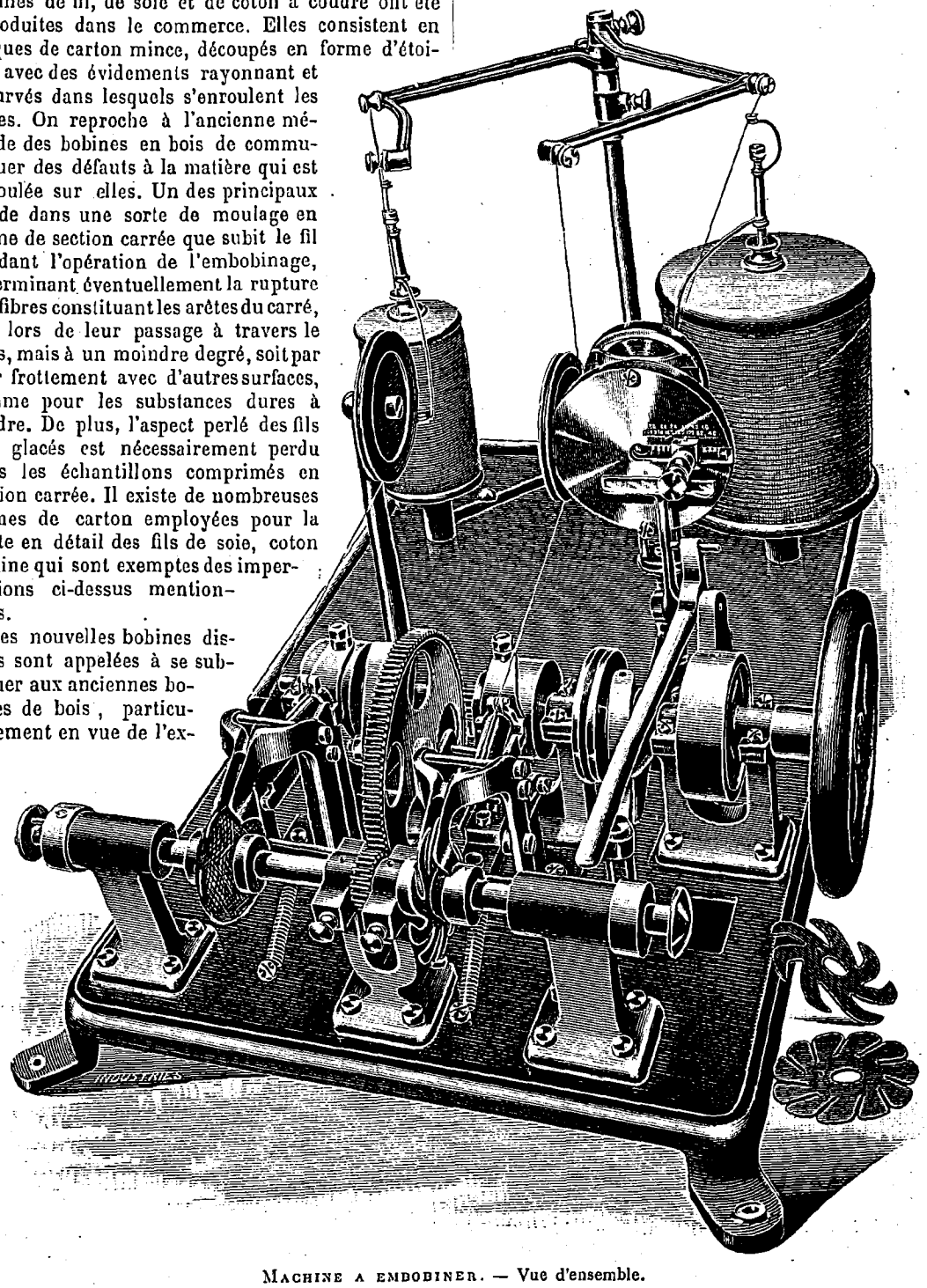
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

INDUSTRIE

MACHINE A EMBOBINER

Depuis quelque temps, de nouvelles variétés de bobines de fil, de soie et de coton à coudre ont été introduites dans le commerce. Elles consistent en disques de carton mince, découpés en forme d'étoiles, avec des évidements rayonnant et incurvés dans lesquels s'enroulent les fibres. On reproche à l'ancienne méthode des bobines en bois de communiquer des défauts à la matière qui est enroulée sur elles. Un des principaux réside dans une sorte de moulage en forme de section carrée que subit le fil pendant l'opération de l'embobinage, déterminant éventuellement la rupture des fibres constituant les arêtes du carré, soit lors de leur passage à travers le chas, mais à un moindre degré, soit par leur frottement avec d'autres surfaces, comme pour les substances dures à coudre. De plus, l'aspect perlé des fils non glacés est nécessairement perdu dans les échantillons comprimés en section carrée. Il existe de nombreuses formes de carton employées pour la vente en détail des fils de soie, coton et laine qui sont exemptes des imperfections ci-dessus mentionnées.

Les nouvelles bobines disques sont appelées à se substituer aux anciennes bobines de bois, particulièrement en vue de l'exportation, à cause de la grande différence de poids en faveur des premières. A égalité de contenance de fils, les disques pèsent dix fois moins. C'est un avantage qui ne peut manquer d'être apprécié, attendu que le poids des bobines à l'entrée est compté comme matière imposable. D'ailleurs, pour le commerce des



MACHINE A EMBOBINER. — Vue d'ensemble.

soies de fantaisie, laine, etc., les disques flattent énormément l'œil. Par exemple, sur le dévidoir de bois ordinaire on n'aperçoit absolument qu'un cylindre de fibres étroitement serrées et ressemblant à un bloc massif, tandis que la matière enroulée sur les disques offre une apparence duveteuse et douce au toucher, et l'entrelacement des fils dans les fentes du carton donne à la substance un aspect agréable à l'œil.

Les bobines à simple enroulement sont composées d'un disque à fentes étroites, à travers lesquelles les fils sont entrelacés sans masquer aucune des ouvertures. Le système à double enroulement, qui est d'introduction plus récente, en vue d'obtenir une très grande quantité de fil dans le moindre espace possible, est beaucoup moins brillant. Dans ce dernier, les rayons sont extrêmement minces, les intervalles entre les vides sont très larges; cela a pour conséquence que la matière enroulée se pelote à une grande épaisseur. La quantité de fil porté par un disque de ce genre ayant 0m,05 de diamètre est de 275 mètres. Les dimensions des fentes du carton varient suivant la forme en pelote ou la forme aplatie qu'on désire donner à la bobine. On en voit des types distincts sur le socle de la machine.

Ces disques, inventés par John Keats, sont fabriqués par M. Trierenberg, de Vienne. La production actuelle de cette industrie spéciale est de 3,000,000 de disques par semaine, production qui sera doublée par l'installation des nouvelles machines. Chaque machine à poinçonner livre en moyenne 50,000 disques par jour. Ils sont entièrement faits en bois, décortiqué et traité par un procédé chimique pour les durcir. Pour approvisionner constamment la manufacture de matières ligneuses, 8,000 hectares de forêts sont loués dans certains districts montagneux de la Hongrie, l'Autriche supérieure et la Styrie.

Ces disques sont de forme la plus légère possible, deux d'entre eux superposés ont une épaisseur de 0m,001 seulement. Les disques primitivement fabriqués étaient, par fournées, enduits d'un vernis colorant après leur découpage. Cette opération, trouvée dispendieuse, est maintenant remplacée par la méthode qui consiste à enduire les planches entières d'une sorte de couleur à l'eau, et, après séchage, à les polir dur et brillant avec de l'agate. Ces disques sont découpés suivant des modèles variés.

L'embobinage des fils sur les cartons se fait mécaniquement à l'aide d'une machine dont le fonctionnement est extrêmement intéressant. C'est la maison Batley et Keats, de Lille, qui les construit.

L'illustration ci-jointe représente le type le plus récent d'une machine à double embobinage. Pour le simple embobinage, on fait usage d'une autre machine plus simple. La différence entre les deux systèmes réside en cette particularité que, dans le simple embobinage, le point à partir duquel le fil est tordu ou — comme on dit en terme de métier — mouliné, à l'aide d'un levier oscillant transversalement au disque, est fixe; tandis que la beauté des résultats obtenus dans l'autre système dépend du mode de glissement de ce point qui, au commencement de l'enroulement, passe à la périphérie du disque pour opérer progressivement sa retraite vers le centre, proportionnellement à la marche du remplissage de ces disques.

Les disques de carton se meuvent à la vitesse de 1,000 à 1,500 révolutions par minute et le point glissant sus-mentionné, qui n'est, en réalité, autre chose qu'une aiguille, doit passer une fois dans chaque fente alternée, par un mouvement de va-et-vient. Il en résulte que le fil n'abandonne le guide constitué par l'aiguille qu'à l'endroit précis où il doit être couché, et les fils sont ainsi placés les uns sur les autres en assises régulières.

Pour obtenir ce mouvement de retraite de l'aiguille oscillante, un levier recourbé, dont une des extrémités prend l'aspect d'une selle et dont le point d'appui est situé en dessous de la table de l'appareil, se promène à la surface des couches successives de fils dont il suit les développements du bas vers le haut. La partie verticale de ce levier est fourchue; entre les branches de cette fourche oscille une aiguille horizontale munie de son manchon à coulisse. Le levier recourbé, en se retirant sous l'action d'un mécanisme que nous mentionnerons tout à l'heure, entraîne avec lui l'aiguille qui sert à la formation des couches jusqu'à ce que, finalement, à la fin de l'embobinage, elle se trouve juste amenée à la périphérie du disque.

Le fil à embobiner est dévidé de grandes bobines ordinaires, placées au bout de l'appareil et soumis à la tension convenable par galets tendeurs, d'où le fil passe sur la poulie d'un compteur et ensuite au levier oscillant et à son aiguille.

Tous les mouvements sont pris sur deux arbres : celui d'arrière porte les poulies de commande et deux cames produisent le mouvement oscillant de l'aiguille horizontale; l'arbre d'avant est actionné par l'intermédiaire de pignons et d'une grande roue dentée.

La vitesse d'enroulement des anciennes bobines en bois varie très peu depuis le commencement de l'opération jusqu'à sa terminaison, tandis qu'avec les disques plats l'accroissement de vitesse linéaire grandit considérablement vers la fin, bien que la même vitesse de rotation soit maintenue. Aussi, un appareil à deux métiers, marchant à raison de 1,500 tours par minute donne-t-elle un rendement de 50 pour 100 plus élevé que les machines ordinaires bobinant sur carcasse en bois tournant à 2,000 révolutions par minute.

La production d'une machine est d'environ 11,000 mètres embobinés par heure; un seul ouvrier peut en surveiller trois : la production journalière par ouvrier s'élèvera donc à 330 kilomètres de fil embobiné. En une journée de dix heures, deux ouvriers occupés à la surveillance de six appareils mettraient en bobines une longueur de fil atteignant presque la distance de Paris à Marseille.

Nous n'entrerons pas dans la description des détails techniques du compteur, qui est d'un type en-

tièrement nouveau, satisfaisant à toutes les exigences de l'opération. Qu'il nous suffise d'indiquer qu'à la fin de la longueur du fil enregistrée la machine s'arrête instantanément par un dispositif automatique. L'excellence des résultats obtenus par ce nouveau système d'embobinage est très aisément appréciable lorsqu'on met directement en comparaison les produits de l'ancien procédé et ceux du nouveau. La supériorité de ce dernier apparaît immédiatement incontestable.

EDMOND LIEVENIE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

LA CHEVAUCHÉE DES VALKYRIES

SUITE (1)

Les chevaux, en cartonnage, sont dressés sur des plateaux munis d'une double paire de galets. Ces chevaux sont montés par des élèves de la classe de danse, des jeunes filles de quinze à seize ans, portant un costume identique à celui des valkyries qu'elles représentent en double.

Le cheval, lancé sur la pente sinueuse, entraîné par son propre poids, descend et remonte avec une rapidité folle la ligne ondulée des rails et ce mouvement de descente et de montée lui communique déjà une apparence de vie à laquelle ajoute la pantomime de la danseuse qui se penche, se redresse, tourne la tête, brandit sa lance, dans un jeu réglé aux répétitions antérieures.

La longueur du pont est de 24 mètres, mais l'échancrure pratiquée dans le décor et qui laisse voir la valkyrie dans son essor mesure 16 mètres seulement. Le départ et l'arrivée sont dissimulés, le spectateur découvre la course lorsque l'appareil a toute sa vitesse.

Les galets à double gorge sont emboîtés sur le rail inférieur, puis ils sont engagés dans un rail supérieur, de sorte qu'il est impossible que le galet se dévête et que le cheval se renverse, puisque le galet est maintenu haut et bas. Il faudrait qu'un rail se brisât et les précautions ont été prises à cet égard. Le machiniste a paré de la sorte aux suites possibles d'un mouvement de l'écuyère qui, déplaçant les centres de gravité, eût entraîné le cheval, soit à droite, soit à gauche.

Le cheval et son plateau sont amenés à la main au point où le galet, formant feuillure, pour ainsi dire, s'emboîte dans la double languette. On le lâche à la réplique convenue, et la pente fait le reste : le poids du cheval et de son écuyère suffit pour que l'appareil remonte aisément, sans ralentissement appréciable, les pentes des sinuosités : les descentes lui impriment une nouvelle vitesse, et c'est avec une lancée considérable que l'appareil parvient à son point d'arrivée. Là, il bute contre un arrêt, compensé par un ressort, qui maintient le plateau sans secousse brusque.

La valkyrie est descendue ; le cheval garé, et la voie est libre pour un nouveau voyage. C'est ainsi que s'opèrent les six premières apparitions qui passent sous les yeux du public, de droite à gauche, de la cour au jardin.

Lorsque les valkyries reviennent en groupe, elles sont au nombre de huit, montant chacune un cheval distinct. Les deux voies sont occupées par deux groupes de quatre, placés de façon à ce que la tête des chevaux, de la seconde voie, apparaissent environ au milieu du corps des chevaux de la première voie, pour éviter une cavalcade trop régulière qui eût rappelé l'image d'un peloton de cavalerie.

Les plateaux sont reliés entre eux et le tout est appelé par un fort cordage qui passe au niveau inférieur des rails et qui arrive jusqu'à la cheminée de contrepoids (côté cour) ; là, il s'engage sur une poulie, qui le renvoie au centre, où il s'enroule sur un tambour, actionné par un contrepoids d'un poids convenable. Une commande règle la vitesse du tambour, et le train des huit chevaux, appelé de la sorte, gravit la pente en suivant les sinuosités de la double voie, qui sont calculés de façon qu'une montée de l'une correspond à une descente de l'autre.

Cette disposition, éminemment simple, fait tour à tour plonger ou monter chaque ligne de quatre chevaux, pendant que les écuyères se livrent à la pantomime déjà décrite. Même pour un spectateur prévenu, l'effet est considérable ; il semble, en réalité, que les chevaux galopent, secouent leur crinière. L'enchevêtrement des jambes, avec ce mouvement alternatif de montée et de descente, détermine une illusion visuelle et l'on croirait que les chevaux sont articulés. Les ondulations des voies ne sont pas parfaitement symétriques, c'est-à-dire que les différentes courbes ont des rayons différents. Il s'ensuit une irrégularité dans ces différents mouvements qui ajoutent à l'aspect vivant de l'ensemble.

La chevauchée est relativement éloignée de l'œil des spectateurs. C'est pour aider à la perspective qu'on a choisi, pour doubler les valkyries, des jeunes filles de quinze à seize ans, sveltes et minces. Les chevaux en cartonnage correspondent, comme grandeur, à des doubles poneys ; ils mesurent en moyenne, des naseaux à l'extrémité de la queue, 2^m, 30 environ.

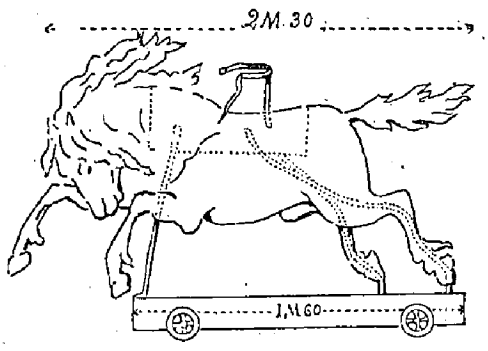
L'effet d'éloignement est aidé par un dispositif spécial très ingénieux. Les apparitions passent derrière un double voile de tulle noir, qui garnit l'ouverture de 16 mètres. Sur ce tulle noir sont projetés des nuages moutonnants, non pas immobiles, mais se déroulant comme les volutes des cumulus chassés par le vent.

Sur le plan on voit en F F deux fermes légèrement obliques, placées derrière les praticables et se reliant aux châssis du cinquième plan. Derrière ces fermes, qui représentent des silhouettes rocheuses, et qui sont penchées en arrière, en manière de toit, s'abritent cinq appareils de projection, éclairés par des lampes électriques à arc.

(1) Voir n° 292.

Chaque appareil est muni d'un condenseur et d'un objectif. Devant l'objectif se trouve un disque en glace, d'un diamètre de 0,50 environ, mobile sur un axe excentré par rapport à l'axe de l'objectif.

Sur ce disque sont peints, au moyen de couleurs transparentes, des nuages modelés avec leurs ombres et leurs lumières. Un mouvement rotatif, plus ou moins rapide, amène devant l'objectif chacune des parties de la circonférence extrême du disque. La lumière qui passe au travers de l'objectif se colore selon la peinture du disque, et vient se projeter sur le tulle noir, avec un grandissement de 3 mètres en diamètre, puisque cinq appareils suffisent à couvrir de leurs projections l'échancrure de 16 mètres. Le passage successif de ces projections de nuages imite à merveille le moutonnement des nuées, et comme l'effet à obtenir est d'autant meilleur que les ombres et les lumières se succèdent en se fondant les unes dans les autres, on conçoit qu'une mise au point rigoureuse n'est pas utile.



LA CHEVAUCHÉE DES VALKYRIES.
Les chevaux et leur armature.

L'écran de tulle noir ainsi occupé forme un voile presque impénétrable. La valkyrie qui passe serait à peu près invisible si elle ne recevait la lumière d'un foyer électrique puissant, placé au premier service, dénommé le pont Dubosc, du nom de l'ingénieur qui, le premier, a installé la lumière électrique à l'Opéra.

En dépit du rayon qui l'illumine, la silhouette de la valkyrie et de son cheval, s'estompent légèrement derrière le tulle noir, et cet effacement ajoute à la sensation de reculement.

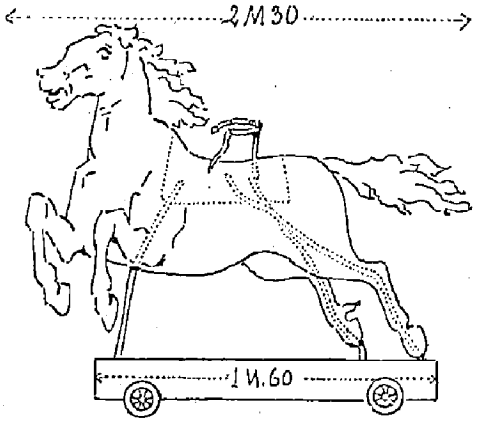
Lorsque le groupe des huit chevaux montés gravit la pente, il est éclairé par un double foyer, placé l'un à droite, l'autre à gauche. Un seul foyer, en raison même de l'éclat, eût déterminé des ombres propres trop intenses. Les figures éclairées, au contraire, à droite et à gauche, prennent une immatérialité, en accord parfait avec le fantastique de la scène représentée.

Les chevaux des valkyries sont des cartonnages, avons-nous dit. Ils ont été modelés par M. Hallé, le spécialiste bien connu. Leur armature (*v. les figures*), se compose d'une planche de sapin, dite de Lorraine, montée sur des tiges de fer méplat, forgées, qui épousent la forme des jambes du cheval. Il y a deux tiges par derrière, une par devant. Ces tiges sont vissées sur la planche et sur le plateau.

Une quatrième tige, assemblée à fourche sur la planche, porte une demie-ceinture en fer, prolongée par deux courroies qui se bouclent sur la ceinture de l'écuyère, pour prévenir une chute, qui serait périlleuse. La planche porte également la garniture, qui sert de selle ou d'assiette, à laquelle pend un seul étrier, du côté opposé au public. Cet étrier offre un autre point d'appui à la valkyrie.

Les chevaux ont été modelés en terre par un sculpteur habile : un moule en creux a été pris, et dans ce moule, on a coulé le carton en pâte de papier, renforcé d'une toile imbibée d'un mélange de plâtre fin et d'une matière gélatineuse.

Chacun des chevaux ne se compose, en réalité, que d'un demi-cheval, car la partie tournée vers le public est seule peinte et modelée. Les difficultés du moule à établir et de l'assemblage sont les causes de cette disposition, un peu encombrante, car il oblige le machiniste à manœuvrer et surtout à loger quatorze chevaux qui, avec leurs plateaux, prennent largement chacun la place d'un cheval ordinaire. A cet effet, on a percé dans les planchers des premiers services, une ouverture, au travers de laquelle les chevaux sont hissés ou descendus.



LA CHEVAUCHÉE DES VALKYRIES.
Les chevaux et leur armature.

Le praticable où s'allonge la double voie, est muni de deux paliers spacieux, qui s'allongent jusqu'aux cheminées de contrepoids. On dégarnit, à droite et à gauche, les cases à décors correspondantes, et le praticable, en réalité, occupe les 40 mètres de la longueur totale de l'Opéra. Les paliers constituent, pour ainsi dire, des gares de départ et d'arrivée. Il ne faut pas oublier que les chevaux mesurent $2^m,30$ de longueur; d'autre part, un personnel nombreux de machinistes est là pour placer les chevaux sur les voies, les enlever, les renvoyer au cintre, hisser les jeunes filles sur les selles, etc. Le chef-machiniste préside à l'opération, sur l'un des paliers, le sous-chef se tient sur l'autre; des régisseurs surveillent la lancée, et donnent le signal des mouvements.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

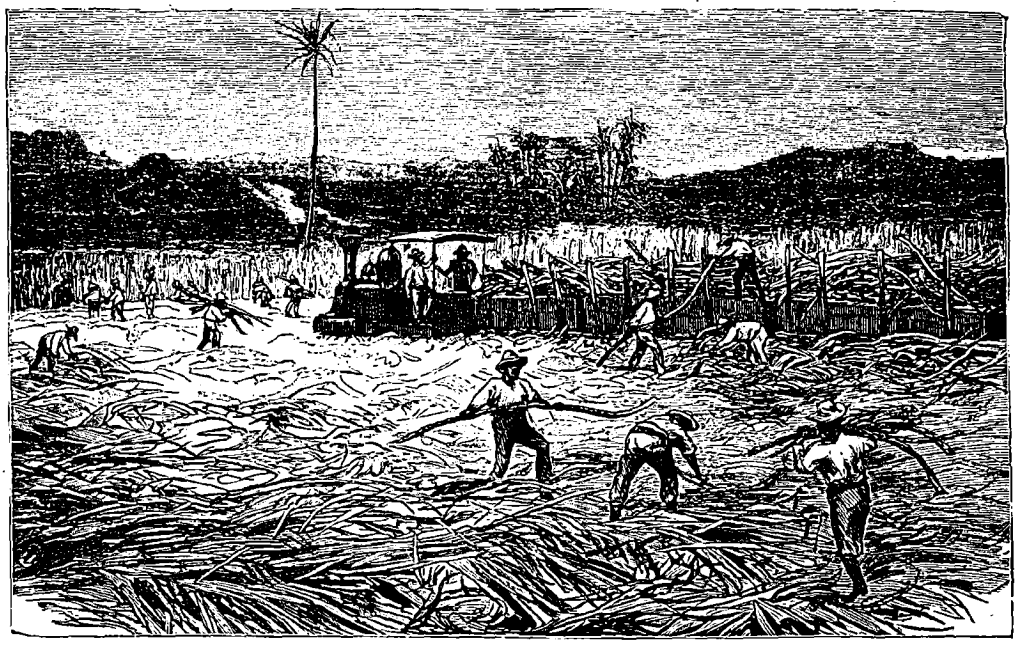
BOTANIQUE

—

LA CANNE A SUCRE

Avant l'application industrielle de la betterave à la fabrication du sucre, presque tout ce précieux objet de consommation était importé d'Amérique ou de l'Orient. Le sucre était retiré de la moelle fibreuse, spongieuse et blanchâtre contenue dans la tige d'une sorte de graminée, le *Saccharum officinale*. Aujourd'hui, comme autrefois, l'exploitation de la canne est considérable dans toutes les parties du monde et elle enrichit les pays où la culture est établie en grand.

La canne ressemble à un grand roseau. Elle pousse une tige haute de 3 à 4 mètres et garnie de nœuds assez espacés. De tous ces nœuds partent des feuilles qui tombent à mesure que la canne mûrit ; elles s'élèvent alternativement sur deux plans opposés et présentent dans leur expansion une espèce d'éventail. A l'époque de la floraison, la tige se couronne d'une houppe de petites fleurs soyeuses et blanchâtres. A la maturité, la tige est lourde, cassante, d'une couleur blême et contient une moelle d'où on exprime un liquide doux appelé *vin de canne ;* c'est de cette liqueur qu'on extrait le *sucre*.



La canne a sucre. — Récolte des tiges.

La canne à sucre, originaire de l'Inde, a été cultivée successivement en Arabie, en Égypte, et même au XVe siècle en Sicile. On essaya de planter ce roseau en Provence, mais il n'y put réussir à cause de la température de l'hiver.

Après la découverte de l'Amérique, la canne fut introduite à Saint-Domingue. On en cultive une espèce indigène à Taïti. Enfin, on en trouve à Madagascar, au Bengale, aux Philippines, dans les îles de la Sonde et sur la côte orientale de l'Afrique. La distribution géographique de ce végétal est donc très étendue. D'une manière générale la canne à sucre aime de préférence la zone torride ; cependant sa culture peut s'étendre dans les zones tempérées jusqu'au 30e degré de latitude à peu près.

La canne se multiplie par bouture dans toute l'Amérique. C'est dans les têtes que l'on choisit les boutures ; on en coupe les feuilles et cette partie étant plus tendre est plus tôt pénétrée par l'humidité et elle pousse plus aisément des racines. L'époque de la plantation varie suivant les climats et les terrains. La canne étant un roseau, ne peut se passer d'eau, et c'est surtout dans les six premiers mois de sa croissance qu'elle en a besoin. On doit donc la planter à la veille des pluies périodiques et modérées. La récolte des cannes se fait au moment de la maturité absolue. Les vastes plantations sont alors mises en coupes et on choisit le moment où le suc est à son maximum de développement, c'est-à-dire l'époque où les vingt nœuds inférieurs de la tige sont dépouillés de leurs feuilles.

Les cannes sont alors réunies en paquets, charriés sur des wagonnets, lorsque l'exploitation permet d'établir des rails et portées au moulin qui a la forme d'un laminoir formé de deux rouleaux. Les cannes sont broyées et les sucs exprimés sont recueillis dans des bassins.

La canne à sucre contient en moyenne 18 de sucre cristallisable pour 100 du poids total de ses tiges telles qu'on les apporte au moulin. On obtient géné-

ralement, par les procédés anciens pour 100 kilogr. de 5 à 6 kilogr. de sucre. Et sur de vastes plantations où les usines centrales ont été convenablement installées avec de nouveaux appareils on a pu obtenir dans la fabrique courante pour 100 de cannes fraîches, de 10 à 12 de sucre plus beau et mieux cristallisé; il est donc évidemment possible de doubler le rendement en épuisant mieux la canne.

Les produits de la canne sont nombreux. Indépendamment du sucre, les tiges fournissent un douzième de sirop, on en retire les *mélasses* que l'on transforme en rhum ou en tafia, en faisant agir les sirops et en les distillant.

Des cannes coupées et abandonnées à elles-mêmes pendant huit à dix jours, prennent après ce temps une odeur de pomme forte. Si on les exprime, la fermentation spiritueuse, qui est déjà très avancée, se continue et on en retire une boisson analogue au cidre. D'autre part le suc de canne de qualité médiocre, soumis à la distillation, donne une eau-de-vie assez agréable qui est tout à fait différente du rhum retiré des mélasses.

M. ROUSSEL.

MÉCANIQUE

LA MACHINE A RECENSER

C'est une chose indispensable et ennuyeuse que d'être recensé; et il faut y passer périodiquement. Aux États-Unis en 1890, en Autriche en 1891, on s'est mis à recenser à la machine. M. Cheysson vient de nous initier à ce mystère. Il repose sur l'emploi d'une machine électrique à recensement, américaine, inventée par M. Hollenitz.

Voici en quoi elle consiste.

Les feuilles de ménage remplies par le chef de famille, après avoir fait la joie du concierge, sont recueillies et envoyées au service central de statistique. On en extrait les fiches individuelles pleines de confidences plus ou moins exactes; il faut les classer et les compter, interminable et abrutissant travail! On commence donc par reporter le contenu des feuilles sur des fiches quadrillées; un des carrés de la fiche indique le sexe, l'autre l'âge (c'est le dernier carré des dames), un autre la nationalité, un autre la religion, etc... M. Hollenitz, s'emparant du principe du métier Jacquard, a eu recours à des trous. Chacune des données caractérisant un individu est exprimée par un trou percé dans la fiche à un endroit déterminé; totalisez les trous, vous avez tous les âges, tous les sexes, toutes les nationalités des individus, par catégories.

La machine à recenser se charge de compter tout cela. On lui livre les fiches faites en carton léger, de $0^m,15$ sur $0^m,08$, qui contiennent chacune 240 cases, percées à droite, à gauche, en haut, en bas, de trous correspondant aux diverses qualités du recensé. La carte est placée sur le plateau de la machine, lequel est percé de 240 trous correspondant aux 240 cases et au-dessous desquels sont placés 240 godets à mercure communiquant chacun avec un fil électrique. Au-dessus est un autre plateau, mobile, portant 240 aiguilles élastiques maintenues par un petit ressort; le plateau reçoit un courant électrique de sens contraire au premier.

Abaissons le plateau mobile. Partout où il y a un trou dans la carte, l'aiguille passe, le circuit électrique se ferme et le courant électrique va faire avancer l'aiguille d'un compteur totalisateur. Partout où, faute de trou, l'aiguille rencontre le carton, elle est repoussée; pas de courant électrique, dans ce cas, et pas d'indication. Il n'y a plus qu'à lire les indications des compteurs.

Les employés arrivent à percer, en moyenne, cent cartes à l'heure et à en compter à la machine un millier. Les erreurs varient de 1 à 3 pour 100 de gens rajeunis, vieillis ou changés de sexe, ce qui n'a rien d'émouvant si l'on envisage les erreurs analogues des anciens systèmes et l'état d'ahurissement dans lequel ils plongent les comptables chargés de dénombrer leurs concitoyens; c'est, en somme, un progrès très intéressant. Pour les générations savantes de l'avenir la fiche perforée remplacera le portrait-carte et la carte d'identité.

Nous avions déjà la machine à voter électrique reposant sur un principe analogue. Elle se généralise lentement, ce qui est regrettable. On ne vote assurément pas mieux à la machine qu'à la main, mais la besogne est plus rapidement faite, ce qui est en matière de travaux parlementaires, une évidente qualité.

MAX DE NANSOUTY.

PHYSIQUE

LES VIBRATIONS D'UNE COLLINE

SUR LES PAS DES PROMENEURS

On ne se défie pas assez des vibrations. Petits mouvements, petits effets. C'est vrai en détail, mais pas en gros. Au total, cela compte et souvent cela dure. Puis quelquefois les vibrations persistent au delà de ce que l'on pourrait croire. M. Oddone vient d'en signaler d'intéressants exemples qui concernent le sol. A Greenwich, les astronomes avaient constaté que, de loin en loin, il était impossible de se servir, pour les observations, de la surface du bain de mercure, tant elle était agitée. Et, cependant, on ne signalait nulle part de tremblement de terre. On finit par reconnaître que le fait coïncidait précisément avec les jours où la foule affluait de Londres au parc de Greenwich. Le passe-temps favori des jeunes promeneurs consiste à gravir les pentes de la colline sur laquelle s'élève l'Observatoire, et de dégringoler par masses jusqu'en bas. Ce jeu auquel des centaines de personnes se livrent en même temps, a pour résultat d'ébranler la colline, et les vibrations se prolongent pendant de longues heures après le départ de la foule.

M. Oddone travaillait un jour à l'Observatoire géophysique de Rocca di Pappa, près de Rome. Une petite secousse sismique se produisit à Aquila, à 110 kilomètres au nord-est de Rocca di Pappa; elle fut enregistrée à 9 h. 36 m. du matin, le 8 février 1892. Par hasard, M. Oddone observait à ce moment au microscope un pendule de 0m,06 de long, qui, tout à coup, accusa une grande agitation. Quand un pendule est dérangé de son équilibre, il lui faut ordinairement à peine une demi-heure pour reprendre son immobilité. Or, le 8 février, le pendule continua à osciller très avant dans l'après-midi. Il paraît évident que son mouvement fut entretenu pendant des heures par les petites oscillations du sol. La colline sur laquelle est bâti l'Observatoire sera restée en état de vibration, suite du premier choc reçu. Les oscillations vibratoires sont donc très longues à s'éteindre.

HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

FABRICATION DU BLEU D'OUTREMER. — M. Mc Ivor recommande les proportions suivantes qui lui ont donné d'excellents résultats dans la fabrication du bleu d'outremer.

Sulfure de sodium, 21 kilogr.; fleurs de soufre, 20 kilogr.; kaolin (argile de Chine), 55 kilogr.; carbonate de soude, 53 kilogr. (ou bien 20 kilogr. de soude caustique). Ces quantités donnent environ 100 kilogr. de bleu. On commence par chauffer au rouge la soude et le kaolin mélangés pour obtenir une double décomposition, puis on passe le produit au moulin. On prépare ensuite une liqueur soufrée en dissolvant la fleur de soufre dans une solution saturée de sulfure de sodium. La poudre est alors transformée en pâte épaisse avec cette eau soufrée, la masse séchée au four est cassée en morceaux et ceux-ci sont chauffés, hors de tout accès d'air, dans une cornue en terre bien fermée, à 250° ou 300° pendant une heure, puis à une chaleur rouge pendant huit heures, et enfin jusqu'au rouge sombre avec un léger courant d'air bien réglé. La cornue ne doit être ouverte que lorsqu'elle est parfaitement refroidie.

ÉTAMAGE FACILE DU CUIVRE. — On fait la solution suivante :

Eau distillée.	3 litres.
Crème de tartre.	35 grammes.
Protochlorure d'étain. .	4 —

Lorsque ce mélange est dissous, on y jette quelques fragments de zinc et l'on immerge les objets à étamer après les avoir polis et bien lavés à l'eau claire.

ESSAI DE LA BENZINE. — La benzine impure ne peut guère être employée pour enlever les taches, soit parce qu'elle laisse un certain résidu, soit à cause de son odeur désagréable. M. Schambach a découvert que le coton garde cette odeur beaucoup plus longtemps que la laine et utilise ce fait pour essayer la benzine. Il trempe dans le liquide un petit morceau de toile de coton et le laisse sécher à l'air lentement. Lorsque la benzine est pure le linge ne conserve aucune odeur au bout d'une heure ou deux; plus longtemps l'odeur reste et plus la benzine est impure.

VARIÉTÉS

L'INSTITUT IMPÉRIAL DE LONDRES

Il faut remonter jusqu'à la grande Exposition de 1851 pour trouver le germe de l'Institut impérial de Londres. Cette Exposition, en effet, a été la première d'une série d'autres qui se sont succédé en une chaîne ininterrompue à South Kresington jusqu'en 1886. Ce fut l'exposition indienne et coloniale qui suggéra au prince de Galles l'idée d'un tableau permanent de toutes les ressources commerciales et industrielles des diverses parties de l'empire britannique. Au mois de septembre 1886, il adressa à sir John Staples, lord-maire de Londres à cette époque, une lettre dans laquelle, après avoir fait allusion au prochain jubilé commémoratif de la reine, il disait : « Il me semble qu'aucun souvenir commémoratif ne serait plus convenable que celui laissé par l'érection d'un institut qui représenterait les arts, les manufactures et le commerce de l'Empire... Il serait, en même temps qu'un musée, une exhibition et un endroit propre à la discussion des intérêts indiens et coloniaux... » Le prince invitait le lord-maire à coopérer à la formation de l'Institut impérial. Le lord-maire accepta l'invitation et ouvrit à Mansion House une souscription qui atteignit la somme de 692,500 francs.

Ce fut le premier pas. Un comité d'organisation fut constitué ensuite et composé de notabilités de la finance. Il rédigea en décembre 1886 un rapport qui fut unanimement approuvé par les représentants des comtés, des communes et des autorités locales du Royaume-Uni, par les présidents des Sociétés scientifiques, artistiques, commerciales et techniques du pays et par les délégués des colonies et de l'Inde réunis en assemblée à Saint-James Palace.

Le même jour, à Mansion House, un meeting public ratifia les projets de la commission d'organisation et immédiatement on s'occupa de recueillir les fonds pour la construction et l'entretien de l'institut. L'idée eut tant de succès qu'au mois de juillet 1887 s'accomplit la cérémonie de la pose de la première pierre. Les souscriptions s'élevaient à 10,325,000 francs en chiffres ronds.

La pierre de fondation était un immense bloc de granit du Cap, dans lequel fut enfermé un coffret en argent contenant des médailles et des documents propres à fixer l'époque de la cérémonie.

La destination spéciale de cet institut apparaît tout d'abord être celle d'un musée.

Dans ses galeries seront rangés les spécimens des produits et les échantillons des manufactures de toutes les parties de l'Empire. L'étendue d'une galerie sera répartie en deux sections égales : l'une dévolue à l'exposition des produits du Royaume-Uni et l'autre moitié aux objets de l'Inde et des colonies qui seront groupés d'après leur pays de provenance, c'est-à-dire que chaque colonie aura sa propre sous-section autant que possible. On a visé dans l'arrangement des

sections attribuées à l'Inde et aux colonies à procurer une image de leurs ressources commerciales et industrielles et à répandre une connaissance exacte du degré auquel elles sont arrivées dans le progrès social.

Dans ce but, à côté du déploiement des produits naturels et manufacturés, des discussions seront provoquées dans une salle spécialement consacrée aux débats, des livres et des revues seront mis à la disposition des personnes qui voudront faire des recherches. Avec de telles sources d'informations sous la main, il est à croire que les manufacturiers n'auront plus d'excuse à fabriquer des articles qui ne conviennent pas aux marchés des colonies et que les futurs émigrants ne seront plus à la merci des agents d'émigration. On s'attend à ce que le bureau d'information concernant l'émigration de Westminster devienne une branche de l'Institut impérial.

Les objets exposés dans la section du Royaume-Uni seront disposés pour montrer le développement de l'industrie pendant le présent règne, et aussi les produits naturels et manufacturés. Les produits tirés de l'étranger et entrant dans la fabrication anglaise y auront aussi leur place, l'article brut, naturel à côté de l'objet entièrement fini.



L'INSTITUT IMPÉRIAL DE LONDRES. — Galerie des produits coloniaux.

Une bibliothèque consistant en travaux-types sur des sujets industriels, commerciaux et économiques, et accompagnés des rapports de commerce; une autre relative aux inventions, des salles de lecture et de conférences pourvues des périodiques commerciaux et techniques de l'Angleterre, des colonies et des pays étrangers; une salle pour les cartes géographiques, en un mot, toutes les facilités pour les recherches seront offertes aux visiteurs.

Indépendamment de l'exposition permanente, on se propose d'en ouvrir ayant un caractère spécial et temporaire. Quelquefois, une colonie particulière peut désirer montrer ses progrès dans une certaine orientation déterminée; une autre fois, une industrie séparée peut solliciter l'attention exceptionnelle du public ou encore un groupe d'industries associées trouvera avantage à exposer conjointement ses produits.

La création de cet institut aura, sans contredit, des conséquences énormes pour la prospérité commerciale et industrielle de l'Angleterre. Nous reproduisons, ci-après, les principaux articles de la Charte royale qui trace les devoirs du comité d'organisation et de direction de cet établissement.

1. — Formation et exposition de collections représentant les matériaux naturels importants et les produits manufacturés de l'Empire et des autres pays, entretenues de façon à illustrer le développement des progrès de l'agriculture, du commerce et de l'industrie dans l'Empire, et le mouvement comparatif accompli dans les autres contrées.

2. — L'établissement ou l'encouragement de musées commerciaux, de salles d'échantillons et de bureaux de renseignements, à Londres et dans les autres parties de l'Empire.

3. — Recueillir et propager toute information relative aux divers métiers et industries, à l'émigration.

4. — Hâter l'avancement progressif des métiers et de la main-d'œuvre par des expositions de branches spéciales de l'industrie et du commerce, et du travail des artisans et apprentis.

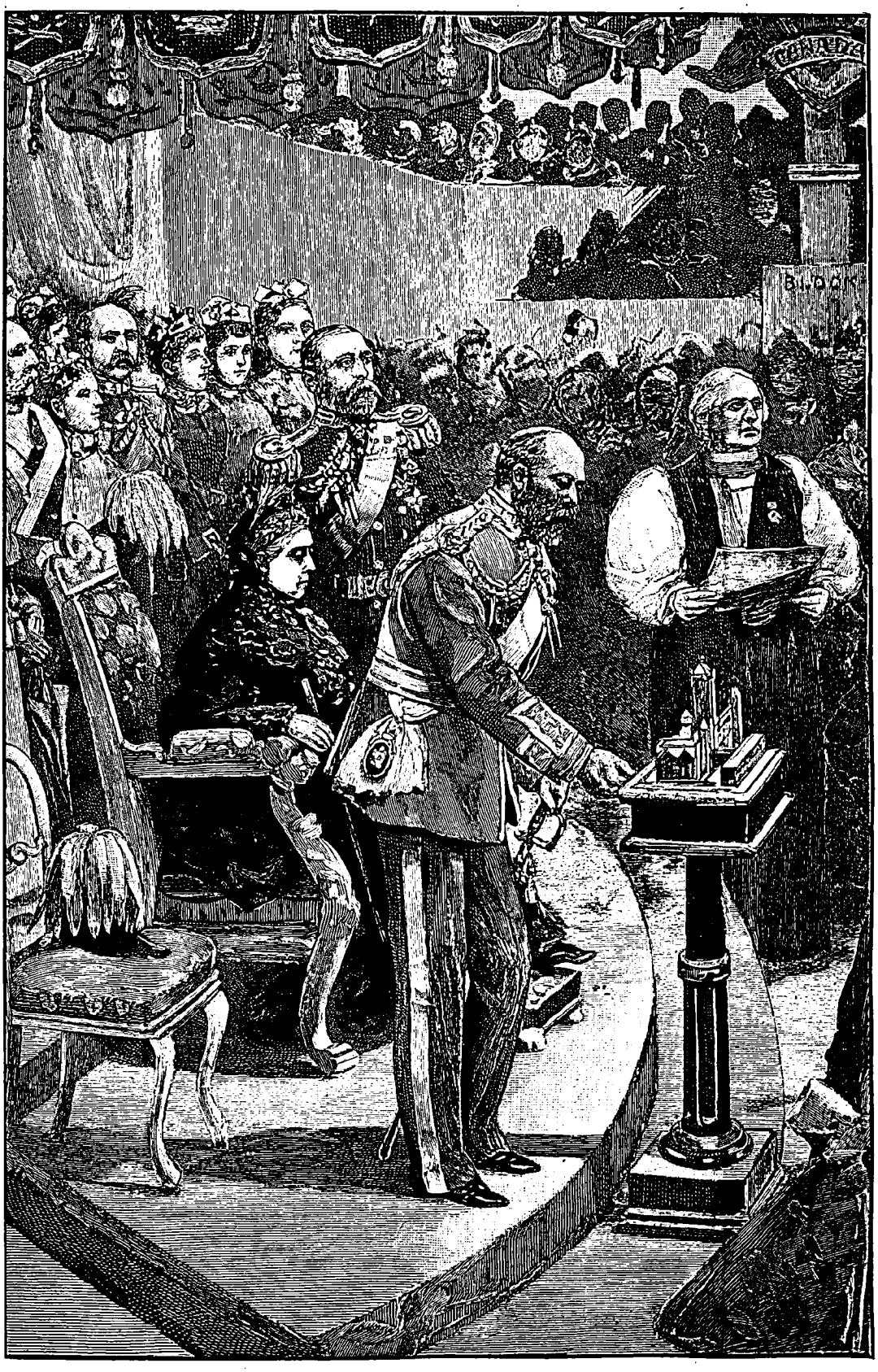
5. — L'encouragement de l'instruction technique et commerciale, des arts, des sciences et de l'industrie.

6. — Aide à donner à une colonisation systématique.

7. — Organisation de conférences en rapport avec le travail général de l'institut, faciliter les relations commerciales et amicales parmi les habitants des différentes parties de l'empire britannique.

8. — Profiter de toutes les occasions et ne rien négliger de ce qui contribue à atteindre le but proposé.

C'est tout un programme érigé en corps de doctrine. Les Anglais, en fait de colonisation, procèdent habilement. Ils établissent peu à peu leur influence, s'aidant de tous les éléments. Les missionnaires de la *Société biblique*, auxquels ils accordent une grande liberté d'action, leur sont d'un grand secours. L'article 8, cité plus haut, est plein de sous-entendus et de réticences suspectes. Consolider leur empire colonial, voilà le but immédiat; ils ne s'en tiennent pas là, ils veulent l'élargir, l'étendre par tous les moyens possibles. *Caveant consules!*



L'Institut impérial de Londres. — Cérémonie de l'inauguration par le prince de Galles.

Pour bien témoigner l'importance qu'ils attachent à la fondation nouvelle, le gouvernement anglais et les autorités constituées ont entouré son inauguration d'une pompe fastueuse et du plus grand apparat.

La gravure de la page 105 représente une scène de la cérémonie d'ouverture.

Le prince de Galles ayant reçu des mains de M. Abel, le secrétaire du comité organisateur, l'adresse à la reine, la lit à haute voix. La reine, par une courte allocution, exprime sa satisfaction en recevant l'adresse lue par son fils. « Je reconnais, dit-elle, dans l'institut, un symbole de l'unité de l'Empire; qu'il puisse longtemps continuer et ne jamais cesser de prospérer est ma plus ardente prière. »

Après ces paroles, l'institut impérial fut déclaré ouvert par le prince de Galles, à la requête de sa mère. Les hérauts firent retentir leurs trompettes tibicines.

Un magnifique modèle réduit du bâtiment était sur une table, le prince tourne la fameuse clef dans la serrure de la porte principale.

Le cortège royal traverse les rues brillamment décorées et pavoisées. De chaque côté du chemin parcouru étaient alignés les gardes du corps, la calèche découverte de la reine, attelée de six chevaux richement caparaçonnés, conduits en main par des piqueurs, était précédée de cavaliers indiens. Un escadron des volontaires de la Nouvelle-Galles du Sud formait une partie de l'escorte.

La décoration des rues avait été l'objet d'une attention toute spéciale, un arc de triomphe, uniquement composé de fleurs, avait été dressé à la grande porte d'entrée.

Le bâtiment de l'institut s'étend, en façade, sur une longueur de 225 mètres. La façade est constituée en grande partie par du ciment de Portland, rehaussée çà et là d'un appareillage en briques rouges. L'emploi d'un revêtement en ciment s'explique par le désir de soustraire les murs à l'action terriblement détériorante de l'atmosphère de Londres. L'entrée principale a 5 mètres de largeur et 7 mètres de hauteur. Des motifs de sculpture en décorent les frises.

La tour centrale, couronnée par une coupole, s'élève à une hauteur de 90 mètres. La salle de réception a 45 mètres de longueur sur 24 mètres de largeur, avec deux galeries latérales de 3m,60 de largeur chacune.

Un corridor central traverse dans toute sa longueur l'étage principal; il donne accès aux diverses galeries où se trouvent aménagées les collections, les salles de lecture et de conférence, les bibliothèques, les bureaux de l'administration, etc.

Nôtre première gravure représente la cour de la Reine contenant l'exposition des produits indigènes. Il y a des vitrines isolées à quatre faces et des vitrines en applique contre les parois.

La dépense totale de construction des bâtiments et des accessoires, tels qu'ils existent actuellement, se monte à 6,975,000 francs. Lorsque l'édifice sera entièrement achevé, on estime qu'il aura coûté environ 9,000,000 de francs.

C'est là un effort considérable fait par l'Angleterre pour le développement du génie colonial de son peuple, génie pourtant déjà si développé.

ÉMILE DIEUDONNÉ

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

—

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

L'Art en photographie pour les petites épreuves. — La photo-jumelle employée au posé. — Tableau des temps de pose. — L'obturateur J. Carpentier. — Un support à fourchette et un pied-canne. — La nouvelle détective *le Rapide* — Beaucoup de plaques sous un petit volume. — Le papier *le Daguerre*.

Ainsi que je l'ai dit à plusieurs reprises, j'estime qu'on arrivera à l'image artistique en photographie par l'agrandissement. Donc, d'ores et déjà, toute notre attention doit être concentrée sur les petits appareils suffisamment pratiques pour être emportés avec soi dans toutes les sorties. Toutefois, soit par l'heure du jour ou du mois, soit par l'éclairage même existant à cette heure, ces appareils ne sauraient être strictement employés avec l'instantanéité. L'instantanéité a du bon, mais vraiment on est mal venu de lui demander trop souvent plus qu'elle ne peut donner, dans l'état actuel des outils que nous possédons. Il faut poser. La pose d'ailleurs est encore ce qui donne les meilleurs résultats. Dans beaucoup de cas, elle s'impose. Aussi, M. J. Carpentier vient-il de créer un nouvel obturateur, permettant d'employer très pratiquement sa photo-jumelle pour la pose.

Dans les cas de scènes mouvementées, bien éclairées on se contentera de porter la photo-jumelle aux yeux et de presser le bouton. Voilà qui est convenu.

Dans les autres cas, à l'aide d'un dispositif muni d'un pas de vis aux dimensions imposées par le Congrès, on la montera sur un pied quelconque. Pratiquement un pied-canne est à préférer.

Montons dessus notre photo-jumelle. Certes, nous pouvons opérer au bouchon. Mais la photo-jumelle Carpentier étant normalement diaphragmée à F/15, les temps de pose deviennent très courts. Déboucher et reboucher l'objectif exige dans la plupart des cas une dextérité de prestidigitateur, et pour ne pas remuer le pied léger dont nous nous servons, et pour ne pas exagérer la pose. En effet, en employant les plaques : Lumière, étiquette bleue; Métropole; Smith, étiquette verte; Impériales, étiquette rouge. voici, d'après le calcul et l'expérience, les temps de pose avec la photo-jumelle :

(1) Voir le nº 289.

DÉSIGNATION DES SUJETS	ACTION combinée du Soleil et de la lumière diffusée par le ciel.	ACTION unique de la lumière diffusée par le ciel.
1. Nuages	0s,014	0s,028
2. Pleine mer	0s,028	0s,058
3. Bateaux en pleine mer. — Glaciers sans rochers	0s,084	0s,168
4. Grandes vues panoramiques sans verdures	0s,14	0s,28
5. Grandes vues panoramiques avec verdures. — Glaciers avec rochers. — Marines	0s,2	0s,4
6. Vues panoramiques avec verdures sombres rapprochées. — Vues avec premiers plans clairs et monuments blancs. — Bords de rivière bien découverts	0s,28	0s,56
7. Vues avec verdures aux premiers plans ou monuments sombres	0s,4	0s,8
8. Détails d'architecture (pierre blanche). — Statues de marbre blanc.	0s,54	1s,08
9. Détails de verdures très rapprochés.	0s,8	1s,6
10. Détails d'architecture (pierre sombre). — Statues de bronze. — Bords de rivière ombragés. — Dessous de bois, couvert, léger et bien éclairé	1s,35	4s,05
11. Dessous de bois, couvert léger et peu éclairé	2s,7	8s,1
12 Dessous de bois, couvert épais	4s, »	12s, »
13. Dessous de bois, couvert très épais avec premier plan sombre.	10s, »	30s, »
14. Sujets de genre. — Animaux. — Nature morte. — Groupes. — Portraits — En plein air	0s,54	1s,62
Sous un abri, à 1 mètre d'une fenêtre	1s,4	4s,2
Dans un atelier vitré	2s,25	6s,75
Dans une pièce très claire	5s,4	16s,2
15. Intérieurs bien éclairés	6s,75	20s,25
16. Intérieurs bien sombres	20s,25	60s,75
17. Reproduction de : Simples traits noirs sur blanc.	0s,61	1s,22
Gravures	0s,8	1s,6
Photographies	1s, »	2s, »

A la grande rigueur, ces temps de pose pourraient être légèrement raccourcis. Je les ai tenus au maximum nécessaire pour l'obtention d'un phototype harmonieux, c'est-à-dire dans lequel les transparences des diverses parties soient aussi exactement que possible inversement proportionnels aux éclats des parties correspondantes du sujet. Lorsqu'on se trouvera en présence d'un ciel gris et sombre, on multipliera par 2, 3, 4 ou 5 les poses mentionnées dans la colonne de la lumière diffusée.

Au cas où l'on voudrait fabriquer avec du carton, ou toute autre matière des diaphragmes plus petits, il faudrait multiplier les chiffres du tableau par le carré du rapport existant entre ce nouveau diaphragme et le diaphragme normal.

Soit, je suppose, un nouveau diaphragme à F/30, nous aurions :

$$\frac{15}{30} = \frac{1}{x},$$

d'où $x = 30 : 15 = 2$; donc le coefficient serait $2^2 = 4$.

Les temps de pose indiqués sont pour le 21 juin, à midi, sous la latitude de Paris. Pour les différents mois de l'année et les différentes heures du jour on les multipliera par les coefficients donnés dans *La Théorie, la Pratique et l'Art en Photographie* (1). Ceux qui voudront se contenter d'une approximation moins grande pourront employer le tableau suivant établi dernièrement par le Dr J. Scott. Le développement aidant, il est très suffisant.

HEURES		Juin	Mai juillet	Avril août	Mars sept.	Octob. févr.	Janv. nov.	Déc.
midi		1	1	1,25	1,5	2	3,5	4
11	1	1	1	1,25	1,5	2,5	4	5
10	2	1	1	1,25	1,75	3	5	6
9	3	1	1	1,50	2	4	12	16
8	4	1,5	1,5	2	3	10	»	»
7	5	2	2,5	3	6	»	»	»
6	6	2,5	3	6	»	»	»	»
5	7	5	6	»	»	»	»	»
4	8	12	»	»	»	»	»	»

Pour supprimer les inconvénients du bouchon et permettre une grande exactitude dans la pose, M. J. Carpentier vient d'imaginer pour sa photo-jumelle un petit obturateur éminemment pratique. Il se compose, en principe, d'une lamelle mince d'acier, montée sur un piston, actionné pneumatiquement par une poire de caoutchouc. Pour s'en servir, on arme l'obturateur fixe de la photo-jumelle et l'on introduit la lamelle dans l'ouverture longitudinale incisée à l'extrémité dudit obturateur. La plate-forme carrée dont le piston est muni doit se trouver de la sorte sous l'obturateur fixe. On déclenche celui-ci. Il ne se referme qu'à moitié, retenu dans sa course par cette partie carrée, et maintenant ainsi l'objectif ouvert dans le jeu de la lamelle. En appuyant sur la poire, la lamelle se retire. On maintient l'appui tout le temps de la pose. Dès qu'on la lâche, la lamelle revient à sa place et obture l'objectif.

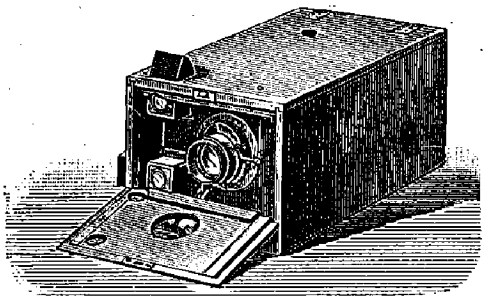
Un support tout nouveau, semblable à une fourchette à deux branches, remplace fort avantageusement l'ancien collier pour le montage sur pied. Cette fourchette mobile, sur une genouillère, permet de diriger l'appareil dans toutes les positions imaginables. Entièrement construite en aluminium, elle joint à ce côté éminemment pratique une légèreté extrême. Elle s'adapte au pas du Congrès sur un pied-canne, à trois branches nouveau modèle, d'une très grande fixité relative, telle même qu'il peut supporter une chambre noire d'un volume beaucoup plus grand.

En fait de chambre noire à main, M. Ch. Monti vient de créer une détective à magasin du format 9×12 contenant vingt-deux plaques. Ce chiffre, je crois, n'avait pas encore été atteint jusqu'à ce jour. Certes, sur ce nombre respectable, elle présente un certain poids. Mais l'ingéniosité du mécanisme servant à l'escamotage a permis de lui donner des dimensions assez restreintes. Ce mécanisme, fort bien compris, manœuvre avec une sûreté étonnante et une très grande rapidité. De là le nom de *Le Rapide* donné à ce nouvel instrument.

Comme toutes les détectives, le *Rapide* est muni de deux viseurs permettant d'opérer soit dans le sens

(1) Pages 73 et 74, voir aussi la *Science illustrée*, tome VII, page 180.

vertical, soit dans le sens horizontal. Un compteur rotatif indique automatiquement le nombre des plaques posées. Chacune de ces plaques, grâce à une échelle graduée, peut être mise au point suivant la distance d'où l'on opère. L'objectif, un excellent rectilinéaire rapide à diaphragme uni, est complété par un obturateur circulaire, s'armant automatiquement et sans découvrir la plaque prête pour l'exposition. En rabattant la planchette du devant de l'appareil, on peut d'ailleurs vérifier très aisément toutes les parties vives de ces différents mécanismes.

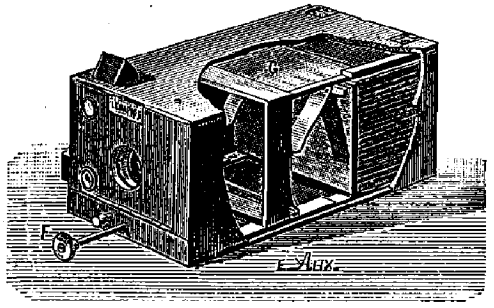


MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Le *Rapide*.

La partie intéressante de cette nouvelle chambre à main réside dans l'emmaganisement et dans l'escamotage des plaques. C'est parfait d'ingéniosité.

Les plaques, au nombre de vingt-deux, comme je l'ai dit, sont glissées dans leur châssis, et mises *toutes horizontalement* dans le magasin face sensible en dessus. Lorsqu'on tire le bouton F, la plaque du dessus G est amenée en avant.

Si le tirage s'effectue très à fond et par un coup sec, la plaque, manquant alors brusquement d'appui, tombe et est reçue par deux lames d'acier formant ressort. En repoussant le bouton F, ces ressorts redressent la plaque et l'appuient fortement contre un cadre sur lequel elle se trouve ainsi maintenue verticalement pour la pose. La tige du bouton F est graduée. Suivant qu'on la repoussera pour faire affleurer l'une de ces graduations au plan de la face extérieure de la détective, on aura la plaque au point pour une distance déterminée.



MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Vue intérieure du *Rapide*.

Dans sa course la tige F entraîne le bouton voisin, terminant aussi une petite tige qui, tendant une cordelette montée sur une poulie, arme automatiquement l'obturateur.

Le déclenchement s'opère par une légère pression effectuée sur un bouton affleurant la face supérieure de la détective.

Après l'exposition la tige F est tirée de nouveau à fond. En recevant une nouvelle plaque les ressorts lâchent celle qui a été posée et qui de la sorte s'abat à plat sur le fond de l'appareil. Par conséquent si l'on repousse complètement la tige, cette plaque sera aussi repoussée sous les autres, et le compteur rotatif tournera d'un cran. C'est cette manœuvre ingénieuse qui a permis au constructeur de mettre un aussi grand nombre de plaques dans un aussi petit espace.

Les graduations de la tige F sont 10 mètres, 5 mètres et 2 mètres. Si l'on veut remplacer les plaques par des pellicules, on possédera ainsi un nombre considérable de munitions.

Dans les essais que j'ai pu faire avec ce nouvel appareil de M. Ch. Monti, je n'ai pas une seule fois constaté *un raté* dans la manœuvre. J'y demanderai cependant d'ores et déjà une très légère modification consistant à graduer le cercle sur lequel se meut la manette du diaphragme iris, afin que l'on sache d'une façon exacte la grandeur de l'ouverture, en fonction du foyer, qu'on donne à ce diaphragme. Ces quelques coups de burin rendront cette détective pratique absolument parfaite.

Il me reste en terminant à vous parler d'un nouveau papier dit *le Daguerre*. Les épreuves cirées, cylindrées, talquées, émaillées, n'ont rien d'artistique. Elles sont même d'un mauvais goût achevé. Aussi cherche-t-on toujours un bon papier à surface mate. Le *Daguerre* a l'intention d'atteindre ce but. Il se traite, jusqu'au fixage, exactement comme le papier albuminé avec virage au chlorure d'or et à la craie. Le fixage terminé, les épreuves sont lavées soigneusement pendant quelques minutes et plongées dans un bain présentant la composition suivante :

Eau distillée.....	1000cm3
Acide citrique.....	100gr
Hypochlorite liquide de chaux.....	20cm3

Ne pas confondre l'hypochlorite de chaux avec l'eau de javelle du commerce qui est un hypochlorite de potasse.

Ce papier donne d'assez bons résultats, cependant le relief de l'image laisse encore à désirer. Il reste toujours, du moins avec les quelques essais que j'ai faits, une sorte de gaze légère sur l'épreuve. Peut-être la détruirait-on en ponçant légèrement l'épreuve avec une fine poussière d'os de seiche. J'indique ce moyen sans l'avoir expérimenté. Du reste ce n'est point là la plus grosse objection à faire au *Daguerre*, cette objection réside dans le prix exorbitant de ce papier. Il faudrait pour admettre ce prix que le *Daguerre* nous donnât des images incomparablement supérieures à celles par exemple du simple papier salé. Or cette supériorité incomparable n'a pas tout à fait lieu. Ce n'est peut-être qu'un perfectionnement à attendre. Attendons donc !

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

IV

DANS LA FORÊT

Le lendemain matin, à la même heure que la veille, les trois amis se retrouvaient réunis dans le laboratoire d'Al-Harick. Soleihas avait ses poches remplies de loupes, de longues-vues, de microscopes; Camaret succombait sous la charge de ses appareils photographiques. Quant au docteur, c'était une pharmacie ambulante. Il emportait une cinquantaine de fioles remplies de médicaments et une énorme trousse renfermant tous les instruments nécessaires en chirurgie pour faire un pansement. Paradou s'était, en effet, dit avec raison qu'un voyage entrepris dans des conditions si nouvelles et si extraordinaires pouvait être plus dangereux qu'une exploration dans les régions les plus lointaines et les plus inconnues du globe.

Cette nouvelle expérience avait nécessité un dispositif particulier, inutile la veille. Comme nos voyageurs devaient quitter la cloche pour se promener dans le gazon du jardin, il fut convenu qu'Al-Harick déposerait sur le plateau de verre de la cloche une petite lamelle également en verre. Dès qu'ils auraient atteint une dimension suffisamment petite, Paradou et ses compagnons devaient monter sur cette lamelle et y attendre la fin de leur transformation. Ainsi posés sur ce véhicule d'un nouveau genre, il devenait facile de les transporter tous ensemble dans le gazon, comme trois petites fourmis égarées sur la plaque de verre.



TOUJOURS PLUS PETITS.
— C'est la main d'Al-Harick qui vient prendre la lamelle.

Ce programme fut ponctuellement exécuté. Thilda, aussi étrange que la veille, pénétra avec ses compagnons sous la cloche. Au coup de timbre, la transformation commença à s'opérer peu à peu, et bientôt la jeune femme disparut dans le lointain, au milieu des vapeurs jaunes de l'atmosphère. Au moment voulu, les trois compagnons se groupèrent sur la lamelle de verre et attendirent avec patience la fin de leur rapetissement. Tous gardaient le silence.

Tout à coup, une masse gigantesque s'approcha d'eux avec une rapidité vertigineuse. Ils poussèrent un même cri d'effroi. Soleihas fut le premier à comprendre la cause du phénomène.

« Ne craignez rien, cria-t-il à ses amis, c'est la main d'Al-Harick qui vient prendre la lamelle.

Mais que cette main était donc étrange ! elle ressemblait à une colline, avec des gorges, des ravins des arbres; elle était criblée de cavités.

— Allons, Camaret, reprit l'opticien, braquez vite votre chambre noire sur le doigt d'Al-Harick.

— Le doigt! s'écria Camaret, encore tremblant de peur; ça, un doigt, jamais de la vie !

— Mais si, répondit Soleihas, ces gorges et ces ravins sont les rides de la peau; les cavités sont les pores par où s'échappe la sueur.

— Et les mâts de cocagne qui hérissent le sommet? » demanda le dentiste d'un ton gouailleur.

Camaret raillait, maintenant qu'il n'avait plus peur.

« Ce sont les poils, répondit Soleihas.

— Nous pouvons nous vanter d'en voir de drôles, dit notre photographe amateur, tout en braquant sa chambre noire sur cette singulière colline. Je n'aurais jamais cru qu'un doigt pouvait avoir un aspect semblable. Personne ne voudra nous croire quand nous raconterons des choses aussi extraordinaires. On nous traitera de fous. »

Camaret avait raison : on est toujours traité de

(1) Voir le n° 292.

fou quand on sort de l'ordinaire. Les grands inventeurs on vu la foule les regarder avec mépris; la plupart sont morts méconnus, sans avoir assisté au triomphe de leurs idées ou de leurs découvertes.

A ce moment, un ouragan d'une violence extrême se mit à souffler. Camaret eut juste le temps de rattraper son chapeau et son appareil emportés par le vent

« Mille nom d'une bombe! s'écria-t-il; encore impossible de faire une photographie avec cette chienne de tempête. »

Quel était donc ce nouveau phénomène qui surgissait si inopinément?

Soleihas cherchait une explication plausible, tout en s'arc-boutant sur ses jambes et en pliant le dos, de manière à résister à la tempête qui soufflait avec plus de violence encore.

« J'ai trouvé! s'écria-t-il tout à coup, comme jadis l'avait fait Archimède en sortant de son bain et en parcourant les rues de Syracuse.

— Qu'avez-vous trouvé? demandèrent en même temps ses deux compagnons qui luttaient non moins énergiquement de leur côté contre l'ouragan.

— La cause du vent, répondit l'opticien; c'est Al-Harick qui nous transporte sur le gazon. Notre déplacement par rapport à l'air produit cette tempête. »

Au même instant, le vent s'apaisa comme par enchantement. Le doigt d'Al-Harick disparut et nos trois amis se trouvèrent au milieu d'une immense forêt.

« C'est comme dans une féerie! s'écria Paradou. Voilà, certes, un joli changement à vue. »

En un instant, tous sautèrent à bas de leur plateforme. Ils étaient dans une vaste clairière, entourée d'arbres gigantesques, avec des profondeurs de futaies qui attestaient l'immensité de la forêt. Mais combien ces arbres ressemblaient peu à ceux des forêts ordinaires. Ils se croyaient transportés dans un monde nouveau, sur quelque planète lointaine.

Émerveillés par ce spectacle, Soleihas et Camaret s'enfonçaient déjà sous les ombrages, quand la voix de Paradou les rappela.

« Mes amis, leur dit-il, voulez-vous me permettre un conseil : soyons prudents et avançons lentement. Nous ne savons ce que cette forêt recèle d'animaux qui peuvent être dangereux. Tâchons aussi de ne pas nous égarer.

— Faisons donc comme le Petit-Poucet, alors, dit Camaret qui se mit aussitôt à ramasser de petits cailloux blancs.

— Vous ne réfléchissez donc pas, mon cher docteur, fit remarquer Soleihas, plus sérieux que le dentiste, qu'Al-Harick suit notre promenade dans l'herbe. Égarons-nous donc sans crainte; il saura toujours nous retrouver et nous transporter sous la cloche quand l'heure sera venue de reprendre notre grandeur ordinaire.

— Oui, répondit Paradou, vous avez peut-être raison, mais trop de prudence ne peut jamais nuire, surtout dans une situation aussi extraordinaire que la nôtre. »

Ils s'enfoncèrent cette fois tous trois dans la forêt, mais avec moins de précipitation.

L'homme se plaint sans cesse du peu de variété de son existence. Pour certaines âmes d'élite, il faut toujours de nouveaux spectacles, éveillant en elles des sensations et des sentiments inconnus. Voyager, voilà leur idéal.

Que la découverte d'Al-Harick était donc merveilleuse pour ces affamés de découvertes! Elle leur permettait de satisfaire leurs aspirations et d'étudier autour d'eux les splendeurs de l'infinie variété d'une nature jusque-là cachée à leurs regards par sa petitesse. Sans déplacement onéreux, ils pouvaient maintenant contempler des merveilles sans nombre au milieu d'un gazon, dans les mousses d'un rocher ou même dans les moisissures qui poussent entre les pavés dans une rue solitaire. Inutile d'aller aux quatre coins du monde. Devenir mille fois plus petit, voilà la solution du problème destiné à ruiner les compagnies de chemins de fer et de navigation!

O voyageurs, cessez de feuilleter vos *guides* des Alpes ou des Pyrénées; cessez de traverser l'Atlantique pour visiter les forêts vierges, les prairies du nouveau monde ou les cascades du Niagara : il vous suffit de voyager dans une prairie pour contempler des spectacles plus merveilleux encore.

Que sont les Alpes et les Pyrénées, malgré leurs cimes qui se perdent dans les nuages; que sont les forêts et les torrents du nouveau monde, auprès des buttes de terre, des brins d'herbe et des suintements d'eau mille fois grossis que contemplent maintenant nos trois voyageurs!

Le sol qu'ils foulaient était hérissé d'énormes blocs de rochers arrondis, empilés les uns sur les autres dans un désordre effrayant. Ils ne pouvaient avancer que lentement, sous peine de faire écrouler quelques-uns de ces blocs dont le moindre les écraserait dans sa chute. Grains de sable pour les simples mortels, ces morceaux de quartz étaient devenus pour eux des masses imposantes et redoutables.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 Juin 1893

— *La mesure de l'intensité des parfums.* On sait que les parfums varient d'intensité, c'est-à-dire ont des pouvoirs odorants différents, eu égard à une unité quelconque prise pour point de comparaison.

L'intensité de parfum d'un milligramme de musc est peu en rapport avec celle d'une masse égale d'iris ou d'ylang-ylang.

On comprend alors aisément que des données précises sur ces capacités odorantes différentes présentent un grand intérêt pour l'industrie de la parfumerie.

A ce sujet, M. le professeur Duchartre analyse avec sa clarté habituelle une note de M. E. Mesnard qui a imaginé une nouvelle méthode pour l'analyse des parfums.

Le principe véritablement curieux sur lequel repose ce procédé analytique est basé sur la propriété que possède l'essence de térébenthine, même diluée en quantité presque impondérable dans l'air, d'empêcher le phosphore de luire dans l'obscurité.

En se plaçant dans des conditions spéciales, M. Mesnard

détermine, par une simple mesure de volume d'air, la quantité d'essence de térébenthine qui, répandue dans l'air renfermé dans un récipient connu, provoque l'extinction de la phosphorescence.

L'essence de térébenthine devient de la sorte un étalon commun au moyen duquel on détermine l'intensité des parfums.

Il suffit pour cela de neutraliser, au point de vue de l'odorat, l'atmosphère parfumée du récipient par de l'air chargé d'essence de térébenthine et de mesurer ensuite la charge de l'essence étalon au moyen du phénomène de l'extinction de la phosphorescence. Un appareil très bien combiné, manœuvré au moyen de poires de caoutchouc, permet de réaliser toutes les opérations successives de l'analyse.

Cette méthode se prête à la mesure de l'intensité du parfum dégagé par les fleurs. Elle contribuera certainement à élucider nombre de questions intéressantes de la physiologie végétale.

A l'aide de cet appareil, M. Mesnard trace, pour les différents parfums, des graphiques faciles à comprendre par tout le monde et susceptibles de rendre de très grands services à la parfumerie où la connaissance de l'intensité et de la ténacité des parfums joue, nous l'avons dit, un grand rôle et rend de grands services.

— *Chimie.* M. Moissan présente une nouvelle note sur l'ensemble de ses recherches sur le four électrique. Il donne aujourd'hui de curieux détails sur la volatilisation du platine, de l'étain, de l'aluminium. Ces métaux peuvent entrer en ébullition dans le four électrique, et l'on recueille leurs vapeurs soit par condensation hors du four, soit au moyen d'un tube métallique froid, traversé par un courant d'eau que l'on place au milieu du four. La chaux et la magnésie se volatilisent aussi dans ces conditions. Enfin, M. Moissan a pu recueillir même des vapeurs de silicium et de carbone. Les corps simples sont donc volatilisés, les corps composés sont dissociés, il ne reste plus de stable à ces hautes températures que les borures, les siliciures et les carbures. M. Daubrée a déjà fait remarquer que tout le carbone de nos composés organiques actuels a dû se trouver combiné aux métaux à l'état de carbures métalliques à l'époque où la terre était encore incandescente. Le four électrique de M. Moissan semble bien réaliser les conditions de ces époques reculées. L'auteur ajoute que l'azote existait alors à l'état d'azoture métallique, tandis que vraisemblablement l'hydrogène seul restait en liberté. En terminant, M. Moissan remercie M. Laussedat de l'hospitalité bienveillante qu'il a trouvée au Conservatoire des arts et métiers, et il remercie aussi M. Meyer, directeur de la compagnie Edison, qui a mis à sa disposition une force de 150 chevaux dans leur usine de l'avenue Trudaine.

— *Divers.* L'Académie a encore entendu l'analyse de quelques notes très techniques parmi lesquelles il convient de citer celle de M. Villemin sur la « pseudo-fécondation des végétaux » et celle de M. Barbier sur le « licaréol droit ».

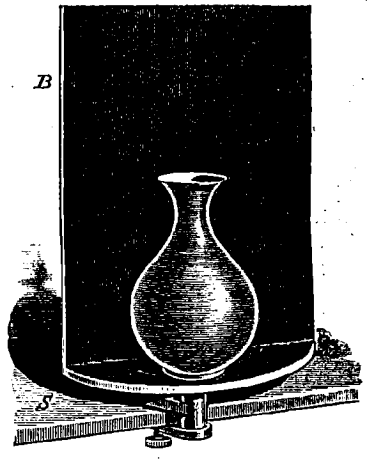
L'Académie est entrée à quatre heures en comité secret.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Application de la lumière électrique a la pêche. — Les poissons ont, comme on sait, le sens de la vue très développé ; tandis que l'organe de l'ouïe ne peut leur transmettre les sons atmosphériques, la vue cependant leur permet de communiquer avec l'espace extra-aquatique. Le fait que la lumière exerce sur eux une attraction spéciale est également bien connu. On a constaté ces temps derniers que la pêche est plus fructueuse le long des côtes bien éclairées, des navires, et c'est dans ce but que les pêcheurs américains éclairent d'une façon intense les ponts de leurs bateaux.

Partant de ces données, un seigneur russe vient de faire des essais de pêche à la lumière, en plongeant dans l'eau une lampe électrique, et ses opérations sont devenues si miraculeuses, que ses voisins lui ont intenté un procès.

Le revolver Allan Glen.— Notre gravure représente un appareil curieux, employé à l'école d'Allan Glen, à Glasgow, pour augmenter la rapidité de la perception et des calculs mentaux chez les élèves. Cet appareil consiste en un tableau noir vertical B, portant à sa base une tablette horizontale S sur laquelle peut être posé un objet quelconque. Sur le côté du tableau tourné vers les élèves, des séries de figures, des points, des lettres sont



dessinés, puis on fait tourner le tableau à différentes vitesses. Les élèves doivent s'appliquer à lire les mots, à distinguer les figures ou à compter les points. Les exercices sont gradués et deviennent de plus en plus difficiles. L'appareil sert aussi dans les classes de dessin à main levée pour forcer les élèves à saisir et à fixer dans leur esprit les contours des objets. Un vase est, par exemple, posé sur la planchette tournante et les élèves doivent le dessiner pendant son mouvement : ils doivent aussi apprécier de la même manière les longueurs, les surfaces et les volumes d'objets exposés sur la planchette et comparés à des mesures connues.

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

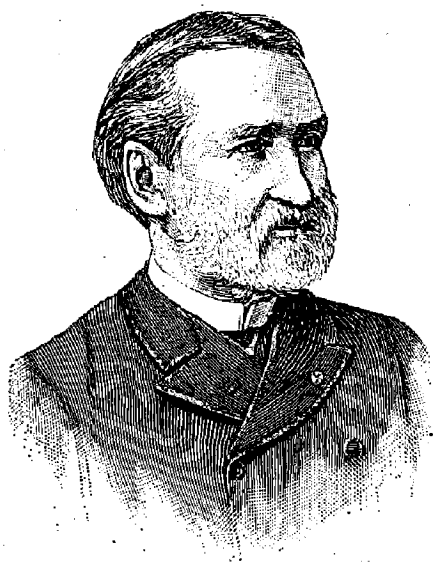
LE PROFESSEUR PETER

C'est, comme on dit, à la force du poignet, que Michel Peter était arrivé aux hautes positions qu'il occupait. Pour parvenir, en vingt ans, de l'état de simple typographe, à la possession d'une chaire à la Faculté de médecine de Paris, d'un fauteuil à l'Académie de médecine, d'un service de clinique à l'hôpital, et obtenir, enfin, le grade de commandeur de la Légion d'honneur, il fallait être un rude compagnon. Michel Peter s'est avancé graduellement, par la seule puissance d'un travail acharné, dans la difficile carrière de l'enseignement médical et de la pratique. Il était encore interne à trente ans, et il avait trente-cinq ans quand il fut reçu docteur.

Dans les professions ordinaires, quand on a atteint le but, on peut prendre quelque repos. Au contraire, dans la double carrière de professeur et de praticien, il faut rester sur la brèche, sans trêve ni repos, sous

peine d'être distancé. Après les concours de l'agrégation et du Bureau central des hôpitaux, après l'intronisation, comme professeur, à la Faculté de médecine, on a le triple fardeau de l'enseignement à la Faculté, du service à l'hôpital et de la clientèle en ville. Les ressorts de la vie s'usent à de pareils efforts, si longtemps prolongés, et l'on arrive ainsi à voir se briser les organisations les plus robustes.

Telle a été l'histoire et la destinée de Michel Peter. Né à Paris, en 1824, de parents très pauvres, il ne reçut d'autre instruction que celle de l'école primaire; et pour vivre il dut entrer, comme apprenti, à l'imprimerie Lahure. Doué d'une rare énergie, il apprit seul, dans l'intervalle de son travail du jour, le latin, les mathématiques et les sciences, et il fut, en quatre années, en état de passer brillamment l'examen du baccalauréat ès sciences. Chef d'atelier à l'imprimerie Lahure, et sans quitter, toutefois, son travail de typographe, il commença alors ses études en médecine. Nommé, au concours, interne des hôpitaux, il eut le bonheur de devenir l'élève de Trousseau, qui s'intéressa tout de suite à lui, et le poussa vivement, certain que ce travailleur obstiné deviendrait un jour un maître.



Le docteur Peter.

Ayant obtenu, au concours, le poste de médecin des hôpitaux, Peter fut mis à la tête du service de la Charité, puis de l'hôpital Necker. Bientôt, la Faculté de médecine se l'attacha, comme professeur de pathologie interne.

Michel Peter fut un médecin d'hôpital hors ligne. Les élèves, aussi bien que les malades, estimaient au plus haut degré ses leçons et ses soins.

Le travail était devenu, pour Michel Peter, une seconde nature. Dès six heures du matin, assis à son bureau, il ne posait la plume que pour recevoir ses malades consultants, et il se remettait à l'œuvre, jusque dans la soirée.

Dans les nombreux mémoires de pathologie interne qu'on lui doit, il faut citer surtout les quatre volumes de ses *Leçons de clinique médicale*, où il traite particulièrement des maladies pulmonaires et cardiaques. Il avait acquis, pour le diagnostic et le traitement des affections du poumon et du cœur, une renommée justement méritée, qu'il devait autant à la sûreté de son coup d'œil, qu'aux soins excessifs et minutieux qu'il prenait de l'application des remèdes prescrits.

Malgré ses continuelles occupations de professeur et de praticien, Michel Peter était toujours affable et bienveillant. De relations extrêmement agréables, il était fort recherché de ses confrères, pour les consultations.

Comme Trousseau, il avait l'élocution prodigieusement facile, et se plaisait à occuper la tribune de l'Académie de médecine, où, calme et souriant, il savourait le plaisir de bien dire et de se sentir écouté. Il n'avait pas les grandes allures, la parole entraînante et dominatrice de l'incomparable professeur Trousseau, mais il avait quelque chose de sa manière de s'exprimer et de sa méthode d'exposition. Il avait hérité de son maître ce principe de ne chercher ses inspirations que dans la médecine proprement dite, et de ne rien voir en dehors de l'observation clinique. Aussi l'application à la pathologie des opérations du laboratoire lui apparaissait-elle comme une sorte de sacrilège.

C'est ce qui explique son hostilité contre les idées de M. Pasteur. On se rappelle les discussions qui s'élevèrent, il y a dix ans, entre ces deux maîtres, à l'Académie de médecine. Michel Peter défendit cette théorie : « que le microbe n'amène la maladie qu'autant qu'il rencontre dans l'organisme un terrain favorable à son développement, et que dès lors, le microbe n'est que le véhicule et non le germe du mal. » Quant au traitement antirabique de M. Pasteur, Michel Peter le contestait, en se fondant sur ce fait, certain d'ailleurs, que le microbe de la rage est encore inconnu.

C'est en 1882 que commença cette discussion, qui se prolongea pendant de longues années, à l'Académie de médecine.

Le temps a fait justice de l'inutile opposition de Peter, et la gloire de notre illustre Pasteur n'en a souffert aucune atteinte.

Ce léger nuage, qui restera sur la mémoire de Peter, ne doit pas nous empêcher de rendre justice à ses grandes qualités, ni faire oublier les services qu'il a rendus à l'enseignement et à la médecine pratique. On consultera toujours avec fruit ses *Leçons de clinique médicale*, dont il corrigeait les dernières épreuves peu de jours avant sa mort, arrivée le 9 juin dernier, à la suite d'une courte maladie.

LOUIS FIGUIER.

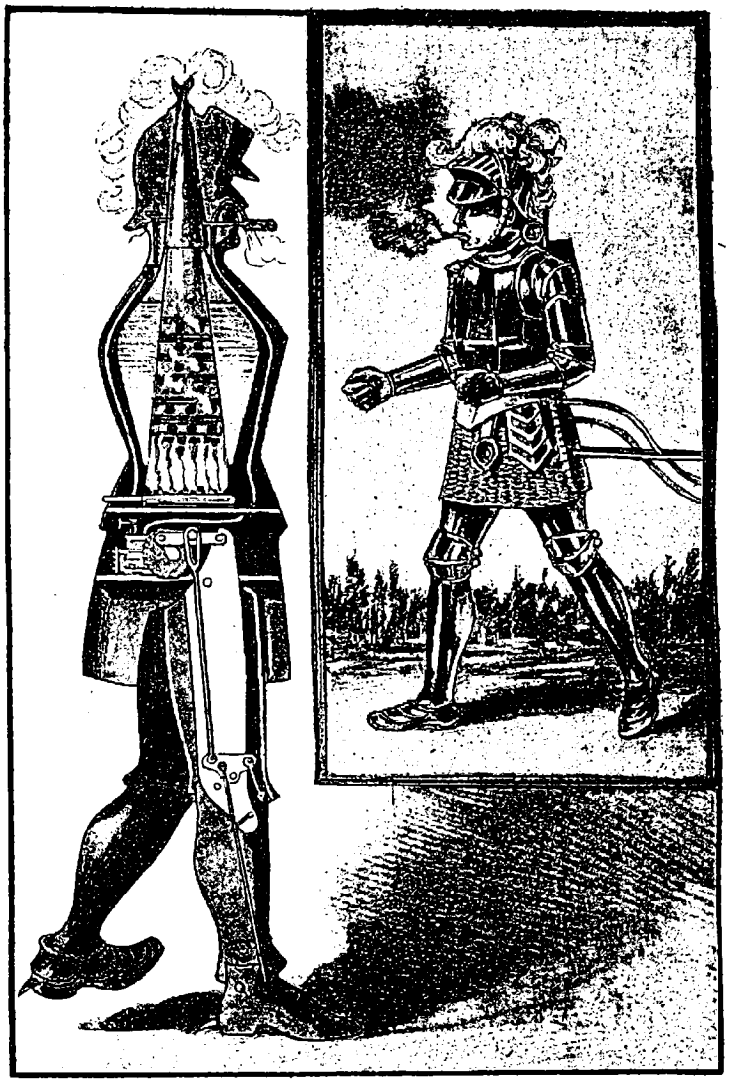
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

MÉCANIQUE

L'HOMME-VAPEUR

La fantaisie de Jules Verne, créant la *Maison à vapeur* traînée par un éléphant automate, est en train de se réaliser. Un Américain, le professeur Moore, du Canada, vient d'imaginer et de construire un homme-vapeur, automate bardé de fer, qui marche presque comme une personne vivante et qui a la prétention, l'année prochaine, d'être assez vigoureux pour traîner des charges assez lourdes. Notre gravure, qui représente une vue générale et une coupe verticale de cette curieuse machine, va nous permettre d'en faire connaître les détails à nos lecteurs.



L'HOMME-VAPEUR. — Vue générale et coupe.

Extérieurement, notre homme-vapeur, bien fin-de-siècle pourtant, a revêtu l'habit d'un ancien chevalier; il porte cuirasse et brassards, ses jambes et ses pieds sont garnis de fer, sur sa tête repose un casque, visière levée, au panache ondoyant. Anomalie non moins curieuse, notre preux pince entre ses lèvres un cigare d'où s'échappent des jets de vapeur. Du sommet de son casque une fumée légère monte, confondant ses nuages et ses volutes avec ceux du panache en plume. Sur le côté gauche de son cou se voit un disque muni d'une aiguille, sorte de montre qui ressemble beaucoup à un manomètre. Enfin, dernière curiosité, ses éperons sont recourbés vers la terre, si bien que leur pointe s'y enfonce chaque fois que le pied repose sur le sol.

Vous voyez déjà que ce chevalier, malgré son aspect antique, sent très fort la supercherie; il nous suffira d'ouvrir la partie antérieure de sa cuirasse, montée sur gonds comme une porte, pour avoir la clef de l'énigme. Nous sommes maintenant en face de la machine qui sert à faire mouvoir l'automate, machine dont les détails se voient clairement sur la coupe représentée par notre gravure.

La poitrine presque tout entière se trouve occupée par la chaudière, dont l'eau est portée à l'ébullition grâce à un brûleur à pétrole placé à la partie inférieure, et dont la flamme, forcée de traverser tout un système de tubes, se répand uniformément au milieu de la masse d'eau. La fumée s'échappe par la cheminée qui passe par le sommet du casque.

La vapeur produite est amenée par un tube jusqu'à la machine, située au-dessous de la chaudière. Cette machine, très petite, mais à grande vitesse, marche à raison de 3,000 tours par minute et donne une force d'environ un demi-cheval-vapeur. Cette vitesse considérable est très réduite, grâce à un système d'engrenage fort simple, de façon à donner à l'automate une allure raisonnable. La vapeur est ensuite conduite par un tube spécial jusqu'au nez de l'homme-vapeur, par où elle s'échappe.

Le mouvement de rotation de la machine est ensuite transformé à l'aide d'un excentrique et de leviers en mouvement de sonnette, permettant aux membres de se fléchir et de s'étendre, simulant ainsi la marche humaine. Les éperons que portent les talons lui font prendre le point d'appui nécessaire

à sa progression en avant. Tel qu'il est exposé en ce moment, l'homme-vapeur est relié, par une tige horizontale, à un axe vertical central. Ainsi soutenu, il parcourt sa piste avec une vitesse assez grande.

Depuis déjà huit ans, l'inventeur travaille à un automate à vapeur beaucoup plus grand et qu'il espère pouvoir faire marcher dans le courant de la présente année. Cette nouvelle machine, dans la pensée de son auteur, parcourra les rues en traînant une voiture. C'est cet automate que représente la partie supérieure de notre gravure, avec la manière dont seront attachés les brancards. L'automate actuel, haut de 2 mètres, est capable de résister à l'effort de deux hommes contrariant sa marche; l'automate plus grand, que l'inventeur construit en ce moment, pourra traîner dix musiciens dans une voiture.

LÉOPOLD BEAUVAL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LA CHEVAUCHÉE DES VALKYRIES

SUITE ET FIN (1)

Ces paliers, très élevés, et supportant un poids considérable, sont uniformément construits en battants de sapin de 0m,037 d'épaisseur, sur 0m,15 de large. Ils se composent de montants verticaux, qui sont reliés par des traverses horizontales. Ces traverses, sont seules entaillées; elles sont cloués sur les montants verticaux. Ces parties se replient comme des paravents, et doivent se loger dans les cases à décors. Celles-ci ont 3m,50 de profondeur. Les bâtis sont construits par parties de 3m,50. Le battant alors est doublé et muni de charnières spéciales, dénommées couplets. Les planchers, qui sont indépendants, viennent se poser sur les bâtis dressés. Le tout est crocheté, boulonné sur certains points, et offre un ensemble d'une solidité parfaite, qui se démonte et se remonte en quelques minutes. Pour les praticables d'une hauteur moyenne, le battant de 0m,10 de largeur suffit amplement.

Le pont qui supporte les deux voies est composé d'un plancher monté sur un double cours du battant de 0m,37 × 0m,15. Sur le plancher sont posées, à 1 mètre de distance environ, des entretoises formées d'un cadre dont la hauteur varie selon les sinuosités des rails. Ces cadres jouent le rôle des traverses dans une ligne ferrée. Le double rail est en bois.

Ce tablier est divisé en travées qui portent sur de fortes âmes, venant du dessous. Ces âmes sont montées dans des cassettes. Cette disposition a pour but de simplifier la manœuvre, et de loger dans les dessous, les supports du pont. Le tablier est monté et crocheté sur le plancher du théâtre. Les extrémités des âmes sont boulonnées sur le tablier, et le tout s'enlève d'une pièce, à la hauteur fixée, par l'appel de contrepoids équipés au centre. Une paire de chevalets mobiles, se surajoutent à ces supports, et leur intervention est presque inutile, car les portées ne dépassent pas 4 mètres environ, ce qui n'a rien d'exagéré.

A Bayreuth, et au théâtre de la Monnaie, à Bruxelles, où la *Valkyrie* fut montée avec un grand luxe, les différentes phases de la chevauchée étaient représentées par des projections électriques. Sur le rideau assombri, les objectifs envoyaient les figures de valkyries, réservées en blanc, sur des verres noircis. Les projections apparaissaient en clair, sur un fond monté; elles étaient d'ailleurs beaucoup plus petites que nature.

C'était une image, qui passait plus ou moins régulièrement, car avec le grandissement des objectifs, la moindre saccade prend une exagération qui nuit souvent à l'effet. On saisit de suite l'amélioration apportée par l'Opéra au truc primitif.

A Bruxelles, l'incendie final s'opérait au moyen de tuyaux de gaz, ouvrant pour ainsi dire, les profils des décors, doublés eux-mêmes de tôle; ces tuyaux étaient percés de trous irréguliers et s'enflammaient au signal de Wotan, en livrant passage à des jets plus ou moins développés.

Au dernier plan, un immense cylindre plein de lycopode, et mis en communication avec un soufflet de forgeron, lançait la poudre impalpable au travers d'une traînée de gaz, ce qui produisait une nappe intermittente de flammes, selon les poussées communiquées au soufflet. Des feux de Bengale, à tous les plans, s'allumaient en même temps. Nous ferons remarquer, en passant, que cette disposition est éminemment propice à une conflagration véritable, et que, malgré toute la surveillance, on pouvait appréhender à chaque représentation qu'un incendie réel succédât à l'incendie simulé.

L'Opéra de Paris a proscrit définitivement le gaz. Aussi les moyens employés diffèrent-ils complètement de ceux qui ont été mis en usage jusqu'ici.

C'est la vapeur d'eau, sous pression, fusant au travers d'appareils spéciaux, et colorée par des flammes sans danger, qui produit l'impression du brasier allumé par Wotan, pour protéger la valkyrie endormie.

On remarquera, sur le croquis de plantation, une série de doubles lignes très rapprochées et accompagnées des deux lettres AP, avec un chiffre qui varie depuis 1 mètre jusqu'à 3 mètres.

Ces doubles lignes figurent la projection d'appareils formés de deux feuilles de cuivre rouge très rapprochées, et découpées en forme de triangle. La base supérieure est ouverte, les deux autres côtés sont soudés, et le sommet, tourné en bas, est arrondi, fileté, et vient se visser sur un tuyau. Chaque appareil est donc monté sur un tuyau qui se ramifie sur une conduite générale, cette conduite aboutit à un générateur à vapeur, de 15 chevaux, installé dans une cave, loin de la machinerie.

Chaque appareil est commandé par un robinet qui,

(1) Voir le n° 293.

ouvert, laisse fuser une lame mince de vapeur sous pression, qui monte droite, d'abord, pour se dérouler ensuite en vapeurs floconneuses.

Les appareils de premier plan, à la gauche du spectateur, mesurent 3 mètres, c'est-à-dire que le sommet ouvert du triangle lance une nappe de cette largeur. Derrière ces appareils, au point B vient se coucher Brunnhilde à la fin de l'acte.

Pour colorer la vapeur, derrière chaque appareil, sont installés des pots de feu en tôle, qui lancent, soit du lycopode enflammé, soit des feux rouges de Bengale. La vapeur se colore de tons rutilants qui éclairent de même ses ondulations, lorsque détendue, et à la pression de l'atmosphère, elle s'enroule en flocons.

Les lèvres des appareils sont garnies de feutre, pour empêcher les cloisons de cuivre de vibrer avec des sons métalliques. La longueur linéaire de ces échappements atteint le chiffre de 38m,60 disséminés un peu partout, comme on le voit, par l'examen du plan.

L'effet est extraordinaire, tout en offrant une innocuité parfaite.

Tel est l'ensemble de cette machinerie truquée très intéressante. Elle place hors de pair son créateur, M. Vallenot, le machiniste en chef de l'Opéra, qui a déjà affirmé son ingéniosité par divers effets machinés des mieux réussis. *La Science illustrée* a précédemment publié le truc de l'éventail du *Rêve*, et celui de la démolition du temple de *Samson et Dalila*, également dus à M. Vallenot.

GEORGES MOYNET.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

LE RENFORCEMENT

AU BROMO-IODURE DE CUIVRE

Renforcer des instantanées est le plus souvent une erreur grave, basée sur la croyance, trop commune, que l'image sera meilleure. Le renforcement ne saurait faire sur la plaque des détails qui n'ont pu y être dessinés par le développement. En revanche, il accentue les oppositions, et comme celles-ci sont généralement le défaut des instantanées, on augmente les défauts de l'image au lieu de l'améliorer.

Au contraire, dans le cas de la pose, si celle-ci a été très supérieure à ce qu'il fallait qu'elle fût, le phototype abonde en détails mais pêche par un manque d'intensité. Le renforcement alors est possible et devient d'un grand secours. Avec des proportions plus ou moins différentes, c'est le bichlorure de mercure que l'on emploie à cet effet. En dehors de sa toxicité le renforcement au bichlorure de mercure présente de nombreuses causes d'insuccès. Aussi les chercheurs se sont-ils mis à la découverte d'un autre agent.

Dans un article publié par *Anthony's Photographic Bulletin*, M. W.-P. Jenney propose de substituer à l'ancien et très courant procédé au bichlorure de mercure un renforcement à base de bromo-iodure de cuivre. L'auteur affirme qu'il a été très satisfait des résultats obtenus. Je n'y contredirai point n'ayant pas encore eu le loisir de vérifier son assertion. Toutefois, comme elle me paraît à première vue très propre à fournir de bons résultats je n'hésite pas à vous la communiquer. Libre à vous de l'expérimenter à vos risques et périls. Risques et périls qui ne sont pas très grands au demeurant, puisqu'un phototype qui nécessite le renforcement est un phototype qui ne vaut guère déjà.

Faites tout d'abord la solution suivante :

Eau	1,000 cm³
Sulfate de cuivre	70 g.

Dès que cette solution est obtenue, vous y ajoutez en remuant constamment une seconde solution composée comme suit :

Eau	1,000 cm³
Iodure de potassium	113 g.
Bromure de potassium	42 —

Un léger précipité jaune d'iodure de cuivre se forme et tombe au fond du vase. Après repos vous décantez la partie claire du liquide qui constitue le renforçateur.

Si le renforcement doit avoir lieu sur un phototype ancien, vous le mettrez tout d'abord à baigner durant quelques minutes dans une cuvette remplie d'eau claire, afin de ramollir la gélatine. Aussitôt après vous l'égouttez et l'immergez dans une seconde cuvette contenant une quantité de renforçateur suffisante pour la complètement couvrir. Puis vous l'exposez à une forte lumière. En plein soleil si possible. L'image blanchit très vite et passe au jaune serin. Vous continuez l'exposition jusqu'à uniformité complète de cette teinte. Cette opération demande de cinq à dix minutes. En regardant le phototype par transparence les ombres doivent rester claires. Le renforçateur est alors remis en flacon. Il peut servir un grand nombre de fois, et, au besoin, être remonté par l'addition d'une solution de :

Eau	1,000 cm³
Iodure de potassium	10 g.
Bromure de potassium	30 —

Quant au phototype il est lavé *très soigneusement*, dans de l'eau froide, courante ou très fréquemment renouvelée durant un laps de temps variant de un quart d'heure à une heure. On le ramène à la couleur noire en le plongeant dans une solution concentrée de sulfite de soude dans laquelle on fait dissoudre quelques centigrammes d'azotate d'argent.

Un développement à l'hydroquinone donne également d'excellents résultats. En principe tous les révélateurs semblent convenir. Cependant leur composition influe très nettement sur la couleur de l'image.

Ce développement peut être fait à la lumière diurne diffusée, mais le résultat est plus prompt par une exposition au soleil. Il paraît que les phototypes

ainsi renforcés résistent très bien à l'action de la lumière et du temps.

FRÉDÉRIC DILLAYE

INDUSTRIE

L'INDUSTRIE DU PAPIER MACHÉ

Tout le monde a plus ou moins passé par cette industrie au temps plus ou moins regretté du collège. La malicieuse boulette, lancée en tapinois, en est le type primitif. Mais là ne se borne pas son emploi industriel; ce serait insuffisant. On a eu l'idée, principalement aux États-Unis et en Angleterre, d'utiliser le durcissement de ce produit scolaire pour en faire une foule d'objets moulés, jusqu'à des bateaux pouvant contenir plusieurs personnes.

Au lieu de mâcher le papier, ce qui défierait toutes les mâchoires humaines, on colle des feuilles de papier, largement garnies de fécule ou d'amidon, les unes sur les autres, puis on moule et on comprime, à chaud, à la presse hydraulique, pendant que la masse est encore humide; elle devient bientôt dure comme du bois.

On moule ainsi avec succès des socles, des cadres, des meubles de toute espèce, des cols, des manchettes, des chaussures, des canots de plaisance, des roues de wagon, des traverses de chemins de fer et des crosses de fusil.

On en fait aussi, au tour et à la lime, des encriers, des boîtes, des boules, des grains de chapelet, etc. Toutes sortes de bijoux à bon marché et de bibelots vendus sous le nom suggestif de « Japonais » sont ainsi fabriqués en papier mâché.

Les astronomes viennent de donner à cette matière la consécration de leur haute approbation en décidant de construire en papier mâché le dôme du nouvel observatoire de Greenwich. La coupole tournante ainsi constituée ne pèsera, paraît-il, avec la charpente métallique, que 20,000 kilogrammes; c'est encore un assez joli chiffre, mais bien inférieur à ceux que fournissent les dômes recouverts en cuivre, en plomb, en fer ou en zinc, comme on l'a fait jusqu'ici.

M. DE N.

ZOOLOGIE

LES NIDS DE POISSONS

Connaissez-vous l'épinoche? C'est un bien joli petit poisson qui pullule dans nos eaux douces. Le pêcheur à la ligne le déteste franchement, car il vient souvent frapper son hameçon et lui donner de fausses joies. Celui qui possède un étang où il espère récolter un grand nombre de carpes et autres poissons fait une triste mine quand il rencontre des épinoches dans son domaine : d'une très grande voracité, elles ne tardent pas en effet à faire périr les cohabitants d'un bassin. Repoussées par tout le monde, il est bien juste qu'elles trouvent un peu d'attention bienveillante du côté des savants qui, détachés de toute question pratique, s'y intéressent sous plusieurs rapports.

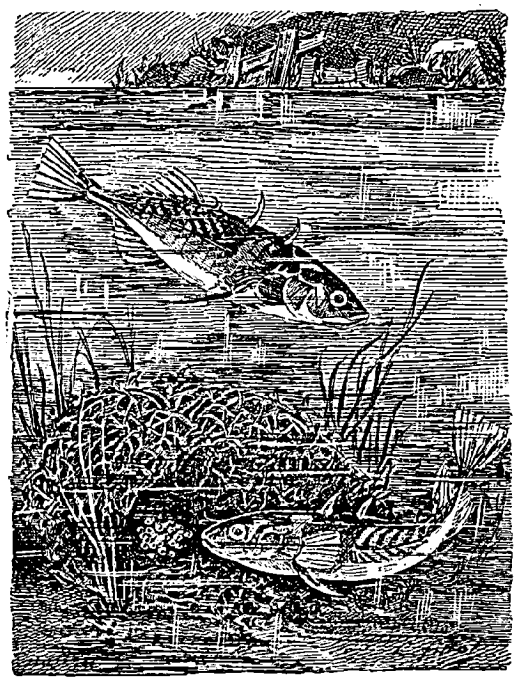


LES NIDS DE POISSONS. — L'épinochette.

L'épinoche aiguillonnée, l'espèce la plus commune, se reconnaît facilement à son corps très aplati latéralement et terminé par une queue non bifurquée, se déployant comme un éventail. Le dos et les flancs sont garnis d'épines acérées, appliquées contre le corps en temps de repos, mais se dressant avec une apparence terrible quand l'animal se croit en danger.

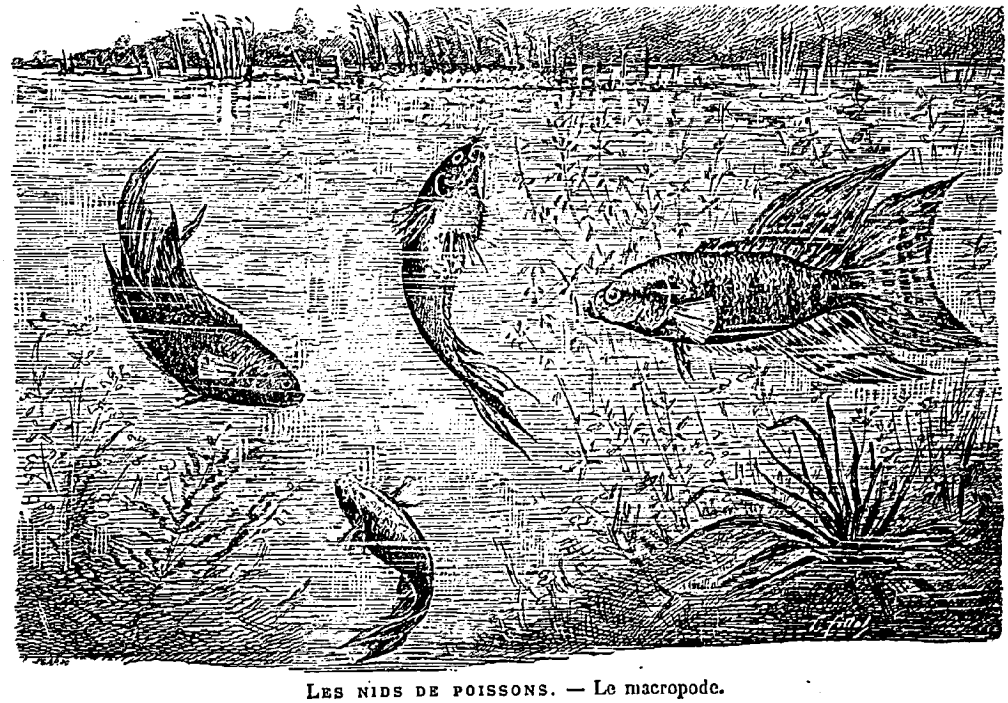
On ne peut se faire une idée de l'irascibilité de ce pygmée. Au repos, il est argenté comme si on l'avait induit de mercure; mais si on l'agace tant soit peu, il devient rouge de colère, il pâlit, redevient pourpre et ainsi de suite, comme le visage d'un enfant à qui le chat veut manger la tartine de confiture. Le spectacle devient particulièrement curieux quand on met deux épinoches mâles dans un même aquarium : les combats qu'ils se livrent sont homériques; il est impossible de dépeindre toutes les péripéties de la mêlée et tous les changements de coloration qui apparaissent, depuis le vert du vaincu jusqu'à la brillante parure pourpre du triomphateur. Mais tous ces phénomènes ne sont encore rien auprès de la manière dont l'épinoche assure sa postérité. Chose curieuse, c'est le mâle seul qui se charge de ce soin; la mère, contrairement à ce qu'on rencontre chez tant d'animaux, ne s'en préoccupe nullement. Heureusement pour la gent épinoche, monsieur porte les jupons et il faut avouer qu'il se tire à son honneur de ses fonctions de bonne d'enfant.

Or donc, quand un mâle, las de son existence de célibataire, se sent pris du sain amour de la paternité, on le voit nager en tous sens, comme s'il était inquiet et comme s'il cherchait quelque chose. Ce quelque chose n'est autre qu'un endroit favorable pour construire son nid, un nid aquatique! Quand il l'a trouvé, il va chercher avec sa bouche des détritus de plantes, des lambeaux de feuilles, des filaments d'algues qu'il rapporte au lieu choisi et qu'il dépose avec soin, en les étalant de manière à constituer un tapis moelleux. Il entrecroise les brins dans tous les sens, il les tisse en quelque sorte et se frotte contre eux en sécrétant un liquide muqueux qui les agglutine ensemble et les colle à la vase sous-jacente. Mais ce lit, quelque bien qu'il soit, tend à remonter grâce à sa faible densité et ce sera du travail à refaire. Le poisson n'est pas si bête



LES NIDS DE POISSONS. — L'épinoche.

que le veut le proverbe; il va chercher de petits cailloux qu'il dépose sur le tapis de verdure, l'empêchant ainsi de flotter. Quand nous mettons un presse-papier sur nos lettres pour ne pas qu'elles s'envolent, nous n'agissons pas autrement. Mais ce n'est pas tout. Cette base de sustentation n'est pas encore assez solide; une deuxième lui est superposée, puis une troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ce que le tout soit suffisamment fort. Dès lors, l'épinoche ne s'occupe plus de la région centrale; elle se contente d'élever le pourtour, c'est-à-dire de construire une sorte de muraille circulaire laissant au centre un godet vide. Les parois extérieures en sont assez grossièrement tissées, enchevêtrées un peu à la diable, tandis que l'intérieur est l'objet d'un soin spécial, formé des algues les plus moelleuses et de la vase la plus fine. Puis les murs



LES NIDS DE POISSONS. — Le macropode.

grandissent, non pas verticalement, mais de manière à venir se rejoindre petit à petit. A ce moment le nid est achevé : c'est une boule de la grosseur du poing, creuse et percée sur le côté d'une ouverture

circulaire régulière qui donne accès dans l'intérieur et juste en face d'elle d'un orifice plus petit et irrégulier.

On pourrait croire qu'un pareil travail de maçon a dû singulièrement salir notre vaillant ouvrier. Point du tout, et même, au contraire. L'épinoche, naguère encore d'une couleur terne, se revêt d'une éclatante parure : le dos devient d'un beau vert émeraude, l'œil plus vif, l'abdomen et les joues prennent une teinte du plus beau rouge. On croirait voir un marié de Bretagne le jour de ses noces, quand il s'est paré de ses plus beaux et de ses plus brillants atours. Et cette comparaison est des plus justes : c'est une vraie parure de noce que le mâle a revêtu. Il s'agit maintenant de trouver femme : confiant dans l'éclat de son costume, il cherche parmi les épinoches femelles une épouse digne de lui. Quand il l'a trouvé, il s'en approche de l'air le plus humble et lui fait mille gracieusetés. Finalement touchée de tant d'amabilité, le mâle l'entraîne jusqu'au nid où elle pénètre seule. Entrant par l'ouverture circulaire, elle dépose ses œufs et ressort par l'ouverture irrégulière. Et puis voilà ! l'union est dissoute. Madame se considère comme libérée de son rôle d'épouse et de mère ; elle s'en va et ne reparaît plus. Le mâle cependant, débarrassé de toute préoccupation matrimoniale, veille ; pénétrant à son tour dans le nid, il rétablit de son mieux le désarroi causé par la femelle, bouche l'orifice irrégulier et se place tout près de l'orifice d'entrée qu'il ne va pas quitter de longtemps. Parfois, lorsqu'il trouve insuffisant le nombre des œufs, il va chercher une nouvelle femelle qui dépose sa ponte ; parfois, il lui en faut encore une troisième et même une quatrième. Immobile, le mâle veille sur sa progéniture avec un soin jaloux. On le voit agiter ses nageoires avec une grande rapidité. Ce mouvement continu est destiné à créer dans l'eau des courants qui renouvellent sans cesse le liquide en contact avec les œufs. De temps à autre, il passe sa tête par la lucarne, pour voir si tout va bien et, satisfait, ressort faire le guet. Pour les poissons du voisinage, en effet, ces œufs, tout frais pondus, seraient un régal de roi : aussi, nombreux sont les ennemis du frêle abri ; il n'y a pas jusqu'aux femelles elles-mêmes qui, mères dénaturées, ne cherchent à pénétrer dans le nid pour en dévorer les œufs. Mais le mâle trouve dans sa tendresse paternelle une audace et un courage sans pareils. Tout petit qu'il est, sans trêve et sans repos, il tient tête à tous les assaillants et finit, généralement, par les faire fuir, non sans leur faire subir maints dommages. Mais à quels prodiges ne pourrait atteindre l'amour d'un père ! Quand les œufs éclosent, les jeunes écervelés veulent sortir du nid, mais l'épinoche les force à réintégrer le domicile paternel, jusqu'à ce qu'ils soient assez solides pour aborder la lutte pour l'existence.

L'épinochette, que l'on rencontre dans les mêmes parages que le poisson précédent, construit un nid analogue, à cette différence près, qu'au lieu de le construire dans la vase, elle l'attache, un peu au-dessous du niveau de l'eau, à des plantes aquatiques. Un point intéressant à noter ici : quand le nid est presque achevé, l'épinochette y pénètre et se met à tourner sur elle-même autour de son axe longitudinal. Cette manœuvre singulière s'explique facilement si l'on remarque que le dos de l'animal est garni d'une série de petites épines disposées comme les dents d'un peigne : il est probable que lorsque l'animal pivote sur lui-même, ses épines jouent le rôle de carde et régularisent par ce fait les brindilles qui tapissent la cavité intérieure.

Les deux exemples de nids aquatiques dont nous venons de parler ne sont pas les seuls que l'on puisse citer.

Le macropode, dont nous représentons divers individus nageant dans l'eau, est un poisson chinois, fort intéressant, que l'on a introduit en Europe à plusieurs reprises. De même que chez l'épinoche, le mâle revêt une parure de noce. La façon dont il protège ses œufs est bien particulière. Le mâle avale des bulles d'air qui se revêtent d'une enveloppe mucilagineuse. Ces bulles, lâchées dans l'eau, viennent s'accumuler à la surface sans éclater. Quand ce singulier radeau est achevé, la femelle pond au-dessous de lui ; les œufs remontent grâce à leur faible densité.

HENRI COUPIN.

VARIÉTÉS

CURIEUSE EXTINCTION
D'UN
INCENDIE DANS UN TUNNEL

Avec un peu d'ingéniosité et d'audace, nos ingénieurs viennent à bout de tout. Témoin ce qui s'est passé pendant le percement du grand tunnel sous l'Hudson River, à New-York.

La galerie de ce bel ouvrage était déjà fort avancée sous la rivière, et l'on y travaillait dans l'air comprimé, lorsqu'un ouvrier en cherchant, avec une bougie, où pouvait se trouver une petite infiltration d'eau, mit le feu au boisage de la galerie. On se sauva, on boucha la galerie et on la remplit d'eau pour éteindre l'incendie ; puis on pompa toute cette eau et l'on essaya de renvoyer dans la galerie l'air comprimé nécessaire à l'étanchéité des travaux. Peine perdue ! Le feu avait fait, en deux ou trois points du plancher de bois de la galerie, des trous gros comme le poing à travers lesquels l'air comprimé s'échappait ; il était impossible de tenir le tunnel en pression et d'y rentrer sans risquer d'être noyé au moindre arrêt des compresseurs d'air.

Voici alors ce que firent nos collègues américains. Ils prirent une douzaine des gros rats qui pullulent dans les docks de New-York et qui sont gros comme des chats. A la queue de chacun d'eux on attacha un gros bouchon d'étoupe de 0m,40 de longueur et plus gros que le corps du rat. Puis on lâcha les rats dans la galerie, par l'écluse à air comprimé.

Surpris de cette atmosphère nouvelle pour eux, poussés par le courant d'air et gênés par leur queue en étoupe, les rats, après avoir cherché à droite et à gauche, grimpé, sauté et grincé des dents finirent par découvrir les nombreux trous du plancher et s'y enfilèrent la tête la première à toute vitesse. Inutile d'ajouter que dans les affres de l'agonie ils serrèrent hermétiquement dans le trou le bouchon d'étoupes lié à leur queue. On put alors descendre dans la galerie et calfater solidement chacun des points dangereux qui était indiqué par le panache en étoupe des infortunés rats.

Ce procédé n'est pas sans doute d'un usage assez courant pour entrer dans les traités de Travaux publics, mais il dénote une originalité qui mérite une citation particulière et nous la lui décernons volontiers.

MAX DE NANSOUTY.

SCIENCES INDUSTRIELLES

LA FABRICATION DES ÉVENTAILS

L'usage de l'éventail est extrêmement ancien. Dans tous les pays où le soleil est brûlant, où abondent les mouches et les moustiques, on s'est évertué de bonne heure à rafraîchir l'air avec une feuille de palmier ou un faisceau de plumes. L'éventail, employé d'abord pour empêcher les insectes de souiller les offrandes sacrées, devint bientôt l'un des attributs de la puissance souveraine. Sur les fresques du palais-temple de Thèbes, le pharaon Ramsès III (1,200 ans av. J.-C.) est suivi de princes portant des éventails demi-circulaires, fixés à un long manche multicolore et tenant lieu d'étendard.

Les éventails de feuilles de doum (*crucifera thebaica*), et de plumes d'autruche, — autrement dit « les chasse-mouches », — longs de 0m,50 environ, étaient très usités en Égype.

Les Perses et les Arabes se servaient des mêmes éventails, mais portant des inscriptions; les Indous usaient de chasse-mouches (*pank'ha*) en feuilles de palmier ou de lotus, ou faits d'une queue d'yak.

En Grèce, on donna à l'éventail la forme de la feuille de platane, puis on adopta les éventails de plumes de paon, dont usaient les habitants de l'Asie Mineure. L'éventail des prêtres de l'Isis grecque était formé des ailes d'un oiseau, jointes latéralement et adaptées à une sorte de caducée, dont on retrouve la figure sur les vases italo-grecs du Louvre.

La plupart de ces instruments de coquetterie se composaient de plumes de paon de longueurs inégales, disposées en demi-cercles ou rappelant nos plumeaux; d'autres étaient fabriqués avec des tablettes de bois (*tabellæ*).

Le livre des *Rites des Tchéou*, écrit vers le temps où Ramsès III régnait en Égypte, mentionne l'invention de l'éventail par l'empereur Wou-Wan. Des chroniqueurs racontent que la belle Kansi, fille d'un mandarin, ayant contracté l'habitude de tenir son masque à la main et de l'agiter pour se rafraîchir le visage, aurait créé l'éventail, qui eut la forme d'un écran. Selon d'autres, ce meuble-bijou ne serait que l'instrument bruyant dont se servait la sibylle de Cumes pour annoncer qu'elle allait rendre ses oracles. Une troisième opinion lui donne l'Égypte pour patrie.

Les premiers éventails chinois furent en plumes; on les fit ensuite en soie blanche, unie ou brodée; puis, vers l'an 170 de notre ère, en bambou sculpté et peint en bleu; plus tard encore, en palmier, en queue de faisan ou de paon, en ivoire ou en jade blanc, avec manches d'ambre odoriférant.

Un fabricant d'écrans, Chi-Ki-long, battait l'or en lames ténues comme des ailes de cigale, les appliquait sur l'écran, les vernissait, y peignait des dieux, des oiseaux fantastiques et des animaux étranges, qu'il recouvrait de feuilles transparentes de mica.

Les éventails employés dans l'antiquité ne pouvaient être ployés; ils étaient ronds, carrés, octogonaux, demi-elliptiques; les plus petits ressemblaient à nos écrans à main. Les Japonais inventèrent les éventails dits « plissés », parce qu'ils se ferment et sont formés, les uns de lames minces et mobiles, les autres d'une feuille « plissée ». Les Coréens avaient des éventails plissés, blancs, en bois de pin. Le « Dieu du paradis » des Aztèques est représenté avec une sorte d'étendard, surmonté de plumes.

L'Église chrétienne donna un sens mystérieux à l'éventail et le confina dans le sanctuaire; les pèlerins et les croisés répandirent l'usage de cet instrument de culte, devenu l'un des principaux insignes de la papauté.

On conserve encore, dans la cathédrale de Monza, le *flabellum* de la reine Théodelinde (600 ans de notre ère), et, jusqu'au XVIIIe siècle, on put voir, à l'abbaye de Tournus, un autre *flabellum*, formé d'une bande de vélin plissé, pouvant former une cocarde violette de 0m,50 de diamètre, encadrée de plaques d'ivoire sculpté et couverte d'inscriptions en vers latins, de figures de saints et de rinceaux de feuillages byzantins, entremêlés de monstres.

On développe la feuille de ces éventails en la renversant sur le côté. L'éventail japonais révèle plus d'ingéniosité : le manche est surmonté de deux plaquettes de bois, entre lesquelles la bande plissée se renferme; le bord libre de celle-ci est en haut, le bord froncé en bas, un cordon y est attaché; trois petits guidons, placés entre les plaquettes, règlent la course de la feuille. En tirant celle-ci par le haut, à l'aide d'une houppe de soie, elle se développe en cercle, et on la replie en tirant le cordon du bas.

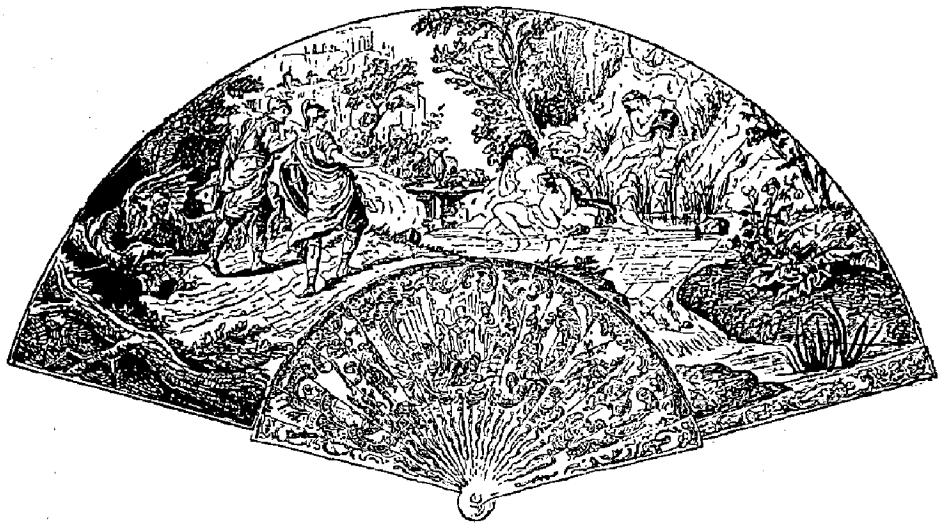
L'éventail en quart de cercle, d'origine japonaise, passa en Chine, d'où les Portugais l'apportèrent en Europe au XVe siècle. Mais l'éventail de forme orientale était déjà connu en France : au XIIIe siècle, on l'appelait « esmouchoir », et les miniatures de cette époque nous le montrent en soie brodée, avec mouche d'argent, d'ébène ou d'ivoire. Le mot « esvantour » au lieu « d'esmouchouer » semble dater de 1380; Ra-

belais écrit « esvantoir, » et Brantôme « éventail ».

Après avoir été un objet de curiosité pour les « Mignons » de Henri III, l'usage de l'éventail « plissé » se répandit sous le patronage de Catherine de Médicis, grâce aux parfumeurs italiens qui l'avaient accompagnée en France, Les éventails contemporains de Henri IV sont chargés de peintures dans le genre de Rubens. Au XVIIe siècle, la mode des éventails était générale en Europe, et un peintre espagnol, Cano de Arevalo fit fortune en s'adonnant spécialement à leur décoration.

Les fabricants d'éventails eurent avec les merciers qui les vendaient de fréquentes contestations ; mais, en 1678, Louis XIV y mit un terme en érigeant les éventaillistes en corps de jurande et de maîtrise et en confirmant leurs statuts. Le maître éventailliste faisait composer toutes les parties de l'éventail ; il était autorisé à peindre, à imprimer avec le pinceau, et sur toutes sortes d'étoffes, des personnages, des figures, des plumes d'oiseaux et des paysages ; mais il lui était interdit de fabriquer aucun bâton d'éventail : il devait acheter ces objets aux peigniers et aux tabletiers, ou aux orfèvres s'ils étaient de métal précieux.

A partir de 1650, l'éventail eut ses entrées libres à la cour. Feuilles et montures rivalisèrent de luxe ; écaille, ivoire, nacre, délicatement fouillés, encadrèrent les gracieuses compositions des artistes les plus renommés. « Une dame sans son éventail, dit Addison, aurait été aussi gênée qu'un gentilhomme sans épée. »



LA FABRICATION DES ÉVENTAILS. — Éventail Louis XIV.

Les éventaillistes furent puissamment aidés, dans la recherche de ce degré de perfection, par le peintre en voitures Martin, qui, s'efforçant d'imiter les laques du Japon et de la Chine, trouva un vernis devenu célèbre et qu'on employa pour fixer sur l'ivoire les gouaches les plus légères et les plus exquises.

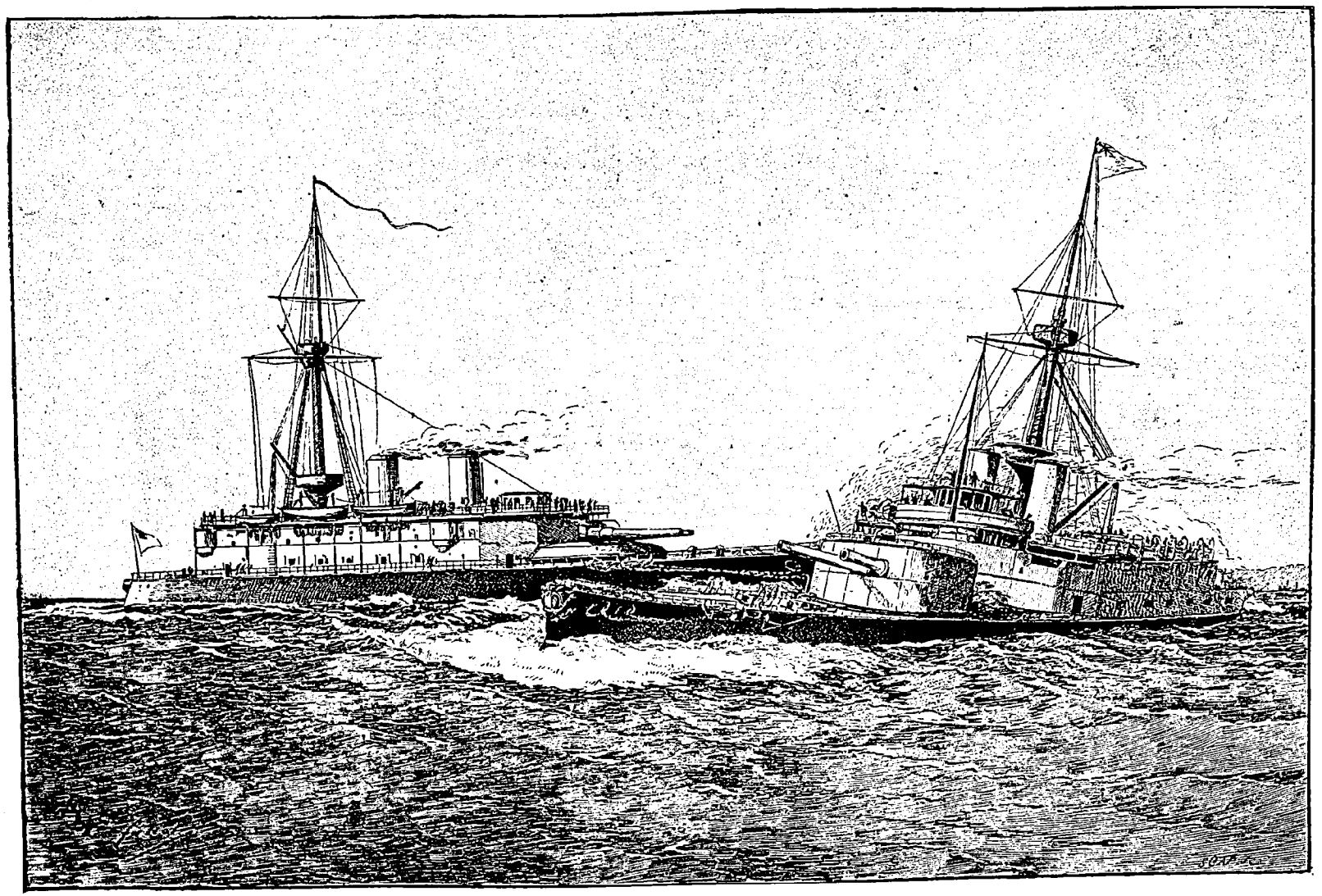
Au XVIIIe siècle, la mode des éventails se généralisa encore davantage : ceux des Indes et de la Chine, qui étaient particulièrement recherchés, donnèrent naissance à la fabrication des éventails « brisés. »

Le fabuliste Gay, auteur d'un poème sur l'éventail, a décrit la construction de ce petit meuble ingénieux et montré combien les ouvriers français excellent dans sa fabrication. Les feuilles en tulle, en dentelle, en soie et en papier étaient rehaussées d'ornements en paillettes ; les montures faites alors à Paris se composaient d'ivoire, d'écaille, de bois, de baleine ou de roseau.

Cette époque a marqué l'apogée artistique de l'éventail, avec Boucher, Watteau, Fragonard, Rosalba, Jean Roque, Carriera, Pichard, Romanelli, Mmes Vérité, Doré, etc. On ne trouve pour ainsi dire pas de spécimen de cette époque qui ne soit remarquable par l'élégance de la composition, — héroïque, mythologique ou historique, — la rareté de la matière, le goût exquis de la décoration, la délicatesse du travail, la richesse de la monture : incrustations d'ivoire, d'or, de nacre, de perles, d'émaux ou de pierreries.

Brantôme nous apprend que l'éventail de la reine Éléonore avait « un miroir dedans, garni de pierres précieuses », et que la reine Marguerite donna à la reine Louise de Lorraine pour ses étrennes « un éventail fait de nacre, de perles, si beau et si riche qu'on disoit être un chef-d'œuvre et l'estimoit-on plus de 1,200 écus » (aujourd'hui une valeur de 24,700 francs). On conserve encore, en Dauphiné, les éventails donnés par Mme de Sévigné à sa fille Mme de Grignan.

La Révolution française nous valut les éventails en papier « aux assignats, » à « la nation, » à « la Marat » ; le Directoire les éventails « aux rentiers » et « au ballon ». Puis vinrent ceux du Consulat « lilliputiens » ou imperceptibles, en taffetas ou gaze,



LA PERTE DU « VICTORIA ». — Le *Victoria*, vaisseau amiral de la flotte anglaise de la Méditerranée, abordé et coulé par le *Camperdown*.

brodés d'acier, qui rivalisèrent longtemps avec les éventails en écaille blonde, dépourvus de feuille et appelés « à lorgnettes ». Les plus ordinaires recevaient des « fonds » appelés « pluyes », faits avec de la poudre d'or ou d'argent.

La Restauration rendit à l'éventail son ancienne splendeur. Éventaillistes et artistes de talent et de goût perfectionnèrent l'éventaillerie de luxe devenue sans rivale.

La plupart de nos lectrices se servent probablement de ce joli petit meuble, sans se rendre compte de sa fabrication; elles ne nous sauront pas mauvais gré de leur donner ici quelques détails techniques à ce sujet.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

ACTUALITÉS

LA PERTE DU « VICTORIA »

Un télégramme de l'agence Reuter donne les détails suivants sur la catastrophe du *Victoria*, rapportés par les officiers du croiseur anglais *Barham*, arrivé à Port-Saïd, venant de Tripoli.

Peu après trois heures de l'après-midi, le 29 juin dernier, par beau temps et mer calme, l'escadre de la Méditerranée faisait route vers la rade de Tripoli, formée en deux lignes, ayant en tête respectivement le bâtiment amiral et le *Camperdown*. Le *Victoria* signala alors à l'escadre de se former sur une seule ligne, mouvement qui demande une grand habileté dans la manœuvre des bâtiments et dans le calcul des distances. L'évolution porta les deux bâtiments chefs de file l'un contre l'autre, et, soudain, pour des raisons que les officiers du *Barham* ne donnent pas, le *Camperdown* fut vu abordant le *Victoria* à hauteur de la tourelle. Le bâtiment amiral, malgré sa masse énorme, fut ébranlé par le terrible choc, et l'avant, qui est moins élevé que l'arrière, commença immédiatement à s'enfoncer.

Sir George Tryon, qui était sur la passerelle au moment de l'accident, donna aussitôt des ordres pour que des mesures fussent prises en vue d'aveugler les voies d'eau et signala une demande de secours aux autres bâtiments de l'escadre. L'ordre fut immédiatement exécuté, et chaque navire envoya des canots pour secourir l'équipage. Avant que ces canots aient pu arriver, le *Victoria*, qui se remplissait rapidement du côté où il avait été abordé, s'abattit tout d'un coup, et ses mâts en acier vinrent frapper l'eau avec une force terrible. Ce mouvement se continua, à la consternation du reste de l'escadre, et le grand cuirassé fut aperçu la quille en l'air, les deux hélices tournant rapidement tout le temps. Pendant qu'il s'enfonçait, on voyait beaucoup d'hommes de l'équipage s'accrochant à la coque sur la quille. Pour ajouter à l'horreur de ce spectacle, les chaudières firent explosion avec deux fortes détonations au moment où le cuirassé s'enfonçait sous l'eau.

Les canots de l'escadre recueillirent autant d'hommes qu'ils le purent; mais l'énorme remous causé par la disparition du grand cuirassé entraînait les plus solides nageurs.

On dit que la collision eut lieu à quatre heures moins vingt minutes et que le *Victoria* disparut sous l'eau à quatre heures moins quatorze. Par suite, il ne flotta donc que pendant six minutes après sa collision avec le *Camperdown*. Il paraîtrait que, pendant la manœuvre, le *Nile* faillit aborder le *Victoria* du côté opposé à celui frappé par le *Camperdown*.

L'équipage du *Barham* témoigne de la conduite splendide des hommes du *Victoria*. Tous se montrèrent admirables, et aucun signe de panique parmi eux ne fut constaté. L'amiral Tryon resta le dernier sur le pont, donnant des ordres avec le plus grand sang-froid et le plus grand courage. On dit qu'il refusa une ceinture de sauvetage que lui offrait un patron de canot, disant à cet homme de songer à son propre salut.

Après la collision, l'amiral, reconnaissant qu'il n'y avait aucun moyen de sauver le bâtiment, tenta de le conduire à la côte; mais, voyant que tous les efforts pour masquer la voie d'eau étaient inutiles, il ordonna aux hommes de ne plus songer qu'à se sauver. Malgré cet ordre, les hommes continuèrent leur courageuse tentative; dans les conditions ordinaires, dix minutes sont jugées nécessaires pour placer le *paillet Makaross*. Au moment où le bâtiment chavira, l'amiral Tryon se tenait debout sur la passerelle, les bras croisés.

C'est au fait que les hélices tournaient encore rapidement au moment où le *Victoria* disparaissait sous l'eau que sont dues la plupart des morts. On donne l'explication suivante du renversement du *Victoria* la quille en l'air : le compartiment inférieur de l'avant resta étanche, tandis que les compartiments supérieurs s'emplissaient rapidement; le bâtiment étant très chargé dans le haut, ce fait ne pouvait que diminuer les conditions de stabilité.

RECETTES UTILES

Conserve de chou rouge. — Prenez un chou rouge à côtes fines, à feuilles serrées et d'un rouge foncé; coupez-les en tranches aussi minces que possible et enlevez le cœur et les plus grosses côtes; étalez-les dans un plat et saupoudrez-les de sel. Laissez-les ainsi pendant vingt-quatre heures. Ajoutez une betterave crue, d'un beau rouge et bien épluchée, coupée en tranches. Faites bouillir dans un litre de fort vinaigre 15 grammes de poivre en grains et 15 grammes de quatre épices; laissez refroidir, puis versez sur le chou rouge. Mettez ensuite votre conserve dans des pots de grès, couvrez-les soigneusement et gardez-les dans un lieu sec. Elle est bonne à manger au bout d'un mois et fait un très agréable assaisonnement au bœuf bouilli ou rôti.

Le salpêtre pour les plantes. — Dissolvez une cuillère à soupe de salpêtre dans une seille d'eau. Cette solution est, paraît-il, excellente pour arroser les plantes et légumes et chasser tous les insectes et même les vers qui coupent les racines et causent tant de dégâts dans les jardins potagers.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

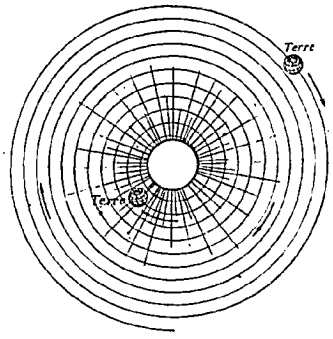
—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Protestation contre la mort du Soleil. — Absorption de toutes les planètes. — Conversation avec Le Verrier. — Son hypothèse de la constance des distances moyennes. — Entre-croisement des orbites des petites planètes et collision des astéroïdes.

Rien n'égale la naïveté de certains auteurs qui écrivent de longs articles et quelquefois de gros volumes pour développer cette idée de M. de Laplace, que le Soleil est le dernier débris d'une nébuleuse en train de se refroidir. Ils emploient toute leur érudition à calculer le nombre de centimètres dont le rayon de l'astre qu'ils calomnient se rétrécit chaque année pour fournir l'énergie calorifique et lumineuse, qu'il envoie avec tant de profusion dans toutes les régions de l'espace céleste. En effet, ces grands philosophes ne sont point choqués d'une théorie en vertu de laquelle nous ne recueillons que le demi-milliardième des trésors que le foyer du monde expédierait aveuglément dans tous les sens, dans le but de chauffer et d'éclairer quelques atomes perdus dans les espaces. Il ne leur vient pas un seul instant à l'idée que nous ignorons peut-être les lois de l'éclairement par le Soleil, et que les rayons sont produits par un échange d'électricité entre le foyer et les objets qu'il réchauffe. Leur raison n'est pas choquée de la prodigalité dont la nature ferait preuve dans une opération si essentielle, tandis qu'elle est si prodigieusement économe dans toutes les autres qui s'accomplissent à la surface de notre Terre, et dont nous pouvons saisir le sens.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Progression de toutes les planètes dans l'hypothèse de leur absorption finale par le Soleil.

Leur assurance ne connaît pas de bornes. Ils nous annoncent que, dans un million d'années, notre Terre sera morte de vieillesse et que, dans cent millions, ce sera le tour du Soleil lui-même.

Cette opinion plus que hasardée s'est trouvée corroborée par la succession de quelques années froides, qui ont enflammé l'ardeur de certains prédicants. Dans son *Ciel pittoresque*, charmant ouvrage publié à la librairie Michelet, M. Émile Tournier raconte une homélie, ou plutôt une oraison funèbre anticipée, publiée par le professeur Gilbert, de l'Université catholique de Louvain, au sujet de la mort du Soleil et de ses conséquences. Ce personnage, qui probablement vit encore en 1893, doit être bien embarrassé par le souvenir de ces beaux discours.

Mais le prédicant n'était-il pas plus excusable que les journalistes scientifiques qui n'interrompent point, pendant cette terrible crise, le cours de leurs raisonnements sur le refroidissement progressif de l'astre qui nous éclaire. Comment faut-il donc que Phœbus s'y prenne pour se justifier des calomnies dont il est victime? Faut-il que, pour faire acte de puissance, ses rayons aient dispersé jusqu'aux dernières gouttes d'eau qui se trouvent encore dans le lit de nos fleuves et de nos rivières? Est-il donc nécessaire que nous assistions de nouveau à l'embrasement de la nature entière, aux phénomènes que décrit Ovide lorsqu'il dépeint dans ses *Métamorphoses* ce qui arriva lorsque Phaéton eut l'audace de monter sur le siège de son père? Faut-il pour détromper ces sophistes, dont le Dieu du jour cherche peut-être à se venger en ce moment, que les océans eux-mêmes commencent à entrer en ébullition?

Il y a près d'une vingtaine d'années Le Verrier me demanda de l'accompagner à Cambridge, où il allait recevoir le bonnet de docteur. J'eus, dans le cours du voyage, occasion de m'entretenir avec le grand astronome plus intimement que je ne l'avais fait jusqu'alors et je me promis d'en profiter pour donner dans la science de mon illustre ami quelques coups de sonde. Afin de bien connaître le fond de sa pensée, je lui développai une opinion que j'avais lue, je ne sais plus où, et qui vient, je crois, des philosophes de l'antiquité. Elle consiste à supposer que notre globe se rapproche insensiblement du Soleil, de sorte que son orbite qui, il y a quelques milliers d'années ou de siècles, était aussi étendue que celle de Mars, finirait par être aussi étroite que celle de Vénus, celle de Mercure, ou même celle de l'hypothétique Vulcain. Bien plus, notre globe finirait par être englouti par le Soleil.

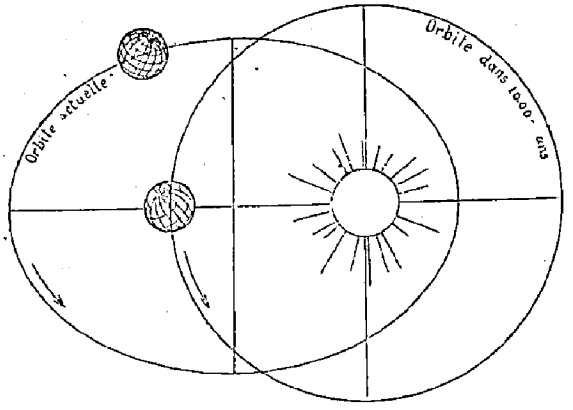
C'est ce qui arriverait d'une façon infaillible si les espaces célestes étaient remplis d'un milieu inerte, absorbant chaque jour une petite partie de la force vive que possède actuellement la Terre. Il en serait de même de toutes les planètes ses sœurs qui, descendant des zones glacées où gravite encore Neptune, finiraient également de la même façon tragique et par suite de la même cause.

Je ne cachai point à ce grand homme que l'idée de voir tous les mondes exécuter les uns après les autres cet immense voyage au travers des espaces célestes souriait infiniment à mon humeur. Je lui expliquai même comment je rattachais à cette pérégrination une multitude d'événements physiques, tels que la dépopulation de la Grèce, de l'Asie Mineure, de l'Afrique septentrionale, ces lentes transformations à la suite desquelles des régions fertiles, peuplées d'hommes intelligents, devenaient sèches,

(1) Voir le n° 290.

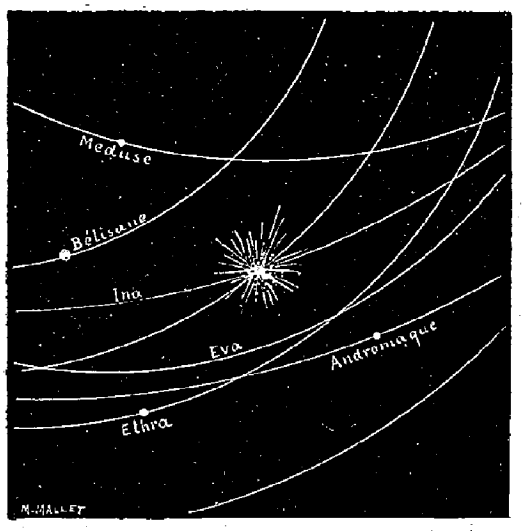
presque inhabitables, complètement stériles. Je lui parlai du réveil des contrées boréales, et notamment de la Russie, à laquelle il s'intéressait fort, et qui heureusement pour la France semblait sortir de ses glaces et de ses neiges.

Le Verrier écoutait ma dissertation avec plus de complaisance que je ne l'eusse cru. « Je reconnais, m'a-t-il dit, que cette opinion a un côté poétique qui peut séduire les imaginations vives, et je pense que vous pourriez la développer d'une façon attrayante dans quelque roman-feuilleton; mais il m'est impossible de la prendre au sérieux à cause des conséquences que je tire des équations de la mécanique céleste, et des observations précises effectuées dans les grands observatoires depuis plusieurs siècles. Laplace a démontré, et tout nous prouve qu'il ne s'est point trompé, que les différents éléments des planètes éprouvent des perturbations incessantes. Moi-même, lorsqu'on m'a fait l'honneur de me nommer membre de l'Académie des sciences, j'avais démontré que l'excentricité de la Terre éprouve des variations à longue période. Cet élément est en train de décroître, ce qui veut dire dans la langue des astronomes que son orbite s'approche de la forme circulaire. Il en sera ainsi pendant une période de vingt mille ans, et j'en réponds, à mille ans près, une misère quand on parle de si grands phénomènes. Puis l'excentricité augmentera, la route de la Terre s'allongera de nouveau jusqu'à ce que dans soixante mille ans elle atteigne son maximum. Non seulement cette excentricité changera, mais l'inclinaison de l'axe polaire de l'équateur céleste, la position de la ligne des nœuds dans le ciel, tout sera modifié, bouleversé, révolutionné. Mais au milieu de cette variété si grande, il se trouve un élément invariable que rien n'ébranle. C'est précisément la distance moyenne de la planète au Soleil. Voilà ce qui détermine rigoureusement, absolument, l'individualité de chaque terre du ciel dans la famille céleste; c'est ce qui paralyse ces migrations qui donneraient lieu à des considérations si curieuses, et qui, il faut bien le dire, expliqueraient tant de choses. »



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Modification des orbites et constance du grand axe.

Je répondis à Le Verrier par des arguments que j'avais pris dans ses mémoires, et que j'examinerai un autre jour et j'aurai l'occasion de faire connaître sa réplique, qui était très curieuse. Mais, pour aujourd'hui, je me bornerai à faire remarquer que l'étude attentive des petites planètes, auxquelles ce grand astronome attachait tant d'importance, fournira certainement aux astronomes de l'avenir l'occasion de surprendre bien des mystères de la vie sidérale, et que sur ce point comme sur tant d'autres sa lucidité a été merveilleuse.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Croisement des orbites et collision des astéroïdes.

Afin que l'on puisse bien comprendre la richesse étonnante de ce filon scientifique, qu'il a été un des premiers à exploiter avec passion, nous avons fait dessiner une image de ce qui se passe dans un coin de l'espace compris entre Mars et Jupiter. Nous avons essayé de montrer les différentes manières dont les astres peuvent se croiser, à cause de leurs différences de distance moyenne et d'excentricité.

Mais il ne faut pas croire que les collisions soient aussi nombreuses qu'on le craindrait à la vue de ce tableau si on ne réfléchissait à une circonstance de haute importance. C'est que pour qu'il y ait collision, il faut non seulement que les astres se trouvent à la même heure aux points d'entre-croisement, mais de plus que leurs routes soient dans un même plan, ce qui n'existe pas dans l'espace comme sur notre gravure.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Un arbre attira leur attention par ses proportions gigantesques et son aspect singulier. Sa hauteur était prodigieuse : on pouvait l'évaluer à 150 mètres pour le moins. Sa tige cylindrique présentait de distance en distance des renflements formant des nœuds. Ses feuilles consistaient en rubans aplatis, très longs et très étroits; elles flottaient au vent, semblables à d'immenses drapeaux. Cet arbre extraordinaire était un brin d'herbe.

Mais comment exprimer l'étonnement de nos voyageurs à l'aspect de ce vulgaire végétal, que l'homme foule chaque jour aux pieds sans même le regarder et qui constituait pour eux la plus splendide forêt. Ils ne pouvaient cesser d'admirer cette tige colossale, au sommet de laquelle se balançait, au caprice du vent, une gerbe de fleurs qui se perdait au loin dans l'espace. C'était merveilleux et effrayant à la fois, car ce long roseau s'inclinait avec son panache jusqu'à venir presque toucher le sol et se redressait fièrement pour s'incliner de nouveau. Et que dire de ces feuilles immenses, dont la moindre atteignait 50 mètres de longueur, d'une élégance incomparable avec leurs nervures parallèles.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Nos trois amis reprirent leur course à travers la forêt.

Après avoir bien admiré leur brin d'herbe, nos trois amis reprirent leur course à travers la forêt. Soleihas, qui marchait un peu en avant, s'arrêta tout à coup et montra à ses compagnons une énorme masse noire, pouvant avoir 5 mètres environ de longueur, et accrochée le long d'un arbre. Puis, sortant des jumelles de sa poche, il se mit en devoir de lorgner cette étrange apparition. Mais Camaret ne lui laissa pas le temps de découvrir quelle espèce d'animal ce pouvait être. Dès qu'il l'eût aperçu, il s'écria:

« C'est une mouche !

— Vous avez raison, mon brave Camaret, dit Soleihas qui pouvait distinguer avec ses jumelles les moindres détails de l'insecte, oui, c'est bien une mouche. » Ils s'approchèrent avec précaution et en faisant le moins de bruit possible, afin de ne pas effrayer l'insecte; mais celui-ci n'avait pas l'air de s'apercevoir de la présence des voyageurs.

« Elle est apprivoisée ! s'écria Camaret.

— Non, fit observer Paradou ; il n'y a rien d'extraordinaire à ce que cette mouche ne prenne pas garde à nous. Si quelqu'un doit avoir peur ici, c'est nous et non cette mouche qui est trois fois plus grosse que nous. »

Le docteur achevait à peine de parler qu'un bourdonnement effroyable remplit l'espace. L'insecte venait de s'envoler, et ses ailes agitèrent l'air avec tant de violence que le vent faillit renverser les imprudents explorateurs. Elle tournoya un instant et vint se poser sur le sol à peu de distance. Paradou et ses compagnons avancèrent lentement, sur la pointe des pieds, de manière à ne pas la faire s'envoler de nouveau. Ils purent ainsi s'approcher jusqu'à toucher l'animal.

« Voyez, dit le docteur, combien nous avons perdu de notre prestige en devenant si petits. Cette mouche ne nous craint plus. »

En effet, l'insecte ne semblait pas s'apercevoir de la présence des trois hommes. Elle frottait ses ailes et sa tête avec ses deux pattes de devant, faisant sa toilette sans se soucier du voisinage des rois de la création. Pauvres rois, ils firent le tour de la mouche pour la mieux étudier dans tous ses détails. Ses ailes, armées de poils innombrables, sa trompe si curieuse,

(1) Voir le n° 293.

avec ses mandibules, ses mâchoires multiples, ses stylets, et surtout ses yeux composés chacun de plus de cinq cents facettes, attirèrent leur attention. Camaret, peu au courant de l'anatomie des insectes, n'en revenait pas et ne cessait de pousser des exclamations de surprise.

« Mille yeux, mille yeux ! s'écriait-il ; elle ne doit pas craindre de s'en faire crever quelques-uns ! »

Paradou, monté sur un rocher voisin pour voir le dos de l'animal, appela ses amis pour leur montrer quelque chose d'extraordinaire. C'était une masse plate, ressemblant à une grosse punaise, qui plongeait un long suçoir à travers l'épiderme de la mouche pour en absorber le sang.

Ce singulier être était un parasite de la mouche, car tous les animaux ont ici-bas leurs parasites, du sommet au plus bas de l'échelle. Vers intestinaux, poux, puces, teignes, gales, mendiants et paresseux mangent au détriment de l'espèce humaine. La mouche n'échappe pas à la loi commune ; elle a ses parasites qui la dévorent aussi.

L'insecte demeurait maintenant si immobile que Camaret résolut de le photographier. Il braqua donc son appareil et s'apprêtait à découvrir l'objectif, quand un incident vint encore tout déranger. La mouche, s'envolant brusquement, frappa de l'aile le photographe qui fut précipité sur le sol, entraînant dans sa chute la chambre noire.

Camaret se releva d'un bond, mais honteux et confus comme le devait être un homme renversé par une mouche. Il écumait de rage. Il ramassa sa chambre noire, replaça le tout sur son dos et rejoignit en courant ses compagnons qui avaient pris les devants.

La forêt changeait peu à peu d'aspect. L'obscurité était devenue plus grande et un dôme épais de verdure cachait presque totalement la vue du ciel. Les arbres, au lieu de s'élever perpendiculairement comme tout à l'heure dans les airs, serpentaient dans toutes les directions. Tantôt ils montaient à une hauteur prodigieuse au-dessus du sol ; puis, se recourbant avec des spirales d'une hardiesse infinie, ils conservaient sur une longueur de quelques centaines de mètres une horizontalité étonnante. Au tronc se rattachaient de grosses branches, terminées par un pétiole grêle supportant une feuille immense, composée de trois folioles. Du pied de chaque arbre partait une longue tige, couronnée à sa partie supérieure par un énorme bouquet de fleurs de l'effet le plus pittoresque.

Soleihas, armé d'une longue-vue, examinait attentivement ces fleurs pour déterminer à quelle espèce appartenait ce végétal extraordinaire.

« Voilà qui est vraiment original, fit remarquer le docteur. C'est la première fois de ma vie que je vois faire de la botanique avec une longue-vue. On se bornait jusqu'ici à l'emploi de la loupe ou du microscope. Si cela continue, il faudra un télescope. Eh bien ! avez-vous reconnu le nom de ces arbres ?

— Oui, mon cher ami, répondit Soleihas ; nous sommes dans une forêt de trèfle.

— Comme de vulgaires lapins ! objecta Camaret.

— Moins que cela, comme des fourmis, dit Paradou. Voulez-vous m'aider à mesurer la longueur de cette tige, mon cher Camaret ?

— Volontiers, » répondit le dentiste.

Partant alors du pied de l'arbre, Paradou suivit dans toute sa longueur une tige qui restait parallèle au sol. Il compta ainsi jusqu'à soixante-dix pas.

— Soixante-dix pas, dit-il en revenant vers ses compagnons, cela représente 60 mètres environ. Or, comme nous sommes réduits au millième de notre grandeur naturelle, ces 60 mètres ne représentent que $0^m,06$; donc...

— 60 mètres valent $0^m,06$! s'écria Camaret en levant les bras au ciel et en faisant les plus grotesques contorsions et les plus risibles grimaces. Cet arbre a 60 mètres, c'est-à-dire $0^m,06$! mon pauvre Camaret, tu n'es plus qu'un imbécile, car tu ne sais même plus ce que c'est que le mètre. »

Et voilà notre dentiste qui, semblable à un fou, arpente le terrain à grands pas. Il grommelle entre ses dents :

« Tu viens de faire 60 mètres... mais non, triple sot, tu as fait $0^m,06$... »

Puis, il bondit :

« Tu as sauté 1 mètre... mais non, Camaret, tu as sauté $0^m,001$. »

Se couvrant alors la figure de ses deux mains, il se mit à rire aux éclats. Puis, tout à coup, le voilà qui s'élance de nouveau et vient heurter Paradou qui l'arrête au passage.

« Monsieur Paradou, je vous en supplie, dit-il au docteur, dites-moi si je rêve ou si je suis éveillé. Un millimètre ne peut pas être un mètre ?

— Écoutez-moi bien, Camaret, lui dit le docteur ; votre erreur vient de ce que vous êtes habitué à considérer les unités de mesures comme absolues. Au contraire, dans la nature, les dimensions sont relatives. Ainsi, quand vous devenez mille fois plus petit... »

Paradou fut brusquement interrompu au milieu de sa savante dissertation par un bruit formidable qui éclata dans le lointain et fit trembler tous les échos de la forêt.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 Juin 1893.

— *Une chenille carnivore.* M. Edmond Perrier, professeur au Muséum, expose que M. Rouzaud, maître de conférences à la Faculté des sciences de Montpellier, a étudié les mœurs et les métamorphoses d'un remarquable papillon dont la chenille vit sur l'olivier. Ce lépidoptère voisin des « noctuelles », a été décrit sommairement, il y a soixante ans, par Rambur, sous le nom d'*Erastria scicula*.

Contrairement à ses pareilles, la chenille de l'*Erastria scicula* ne mange pas les feuilles de l'arbre sur lequel elle vit ; elle le dépouille, au contraire, de ses parasites ; elle n'est pas herbivore, mais carnivore, et se nourrit des cochenilles qui abondent sur l'olivier et amènent souvent même la mort de cet arbre.

Outre cette particularité, cette singulière noctuelle en présente d'autres d'un grand intérêt : à l'état adulte, elle est colorée de façon à simuler exactement un excrément de moineau; toute jeune chenille, elle se dissimule sous la carapace des cochenilles qu'elle dévore; plus âgée, elle file autour de cette carapace un anneau de soie et agrandit ainsi sa demeure de manière qu'elle soit toujours à sa taille. Ajoutons encore qu'elle dissimule cette addition sous des débris de cochenille et sous les spores du *Fumago*, champignon parasite de l'olivier.

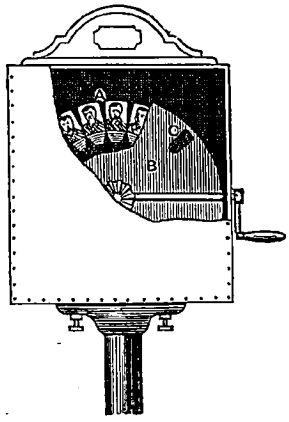
— *La durée de l'excitabilité des muscles.* M. Brown-Séquard met sous les yeux de l'Académie une série de tracés relatifs à la durée de l'excitabilité des muscles après la mort.

Le savant physiologiste expose les expériences techniques auxquelles il s'est livré avec M. d'Arsonval et montre que les muscles, bien que rigides, peuvent encore obéir dix heures après la mort à l'excitabilité des nerfs.

A quatre heures et demie, l'Académie est entrée en comité secret pour entendre l'exposé des titres des candidats à la place de correspondant dans la section de physique.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le phonoscope. — Nos lecteurs savent qu'on peut prendre une série de photographies instantanées de la physionomie d'une personne qui parle. En combinant ces différentes épreuves au moyen d'un arrangement analogue au zootrope, on arrive à donner l'illusion d'une image photographique unique qui reproduit les mouvements originaux des lèvres et de la face. Notre gravure donne une vue de cet appareil, dont une partie du fond a été enlevée. Les positives transparentes sont arrangées en séries à la périphérie d'un disque tournant A que l'on fait mouvoir à la main. Un écran circulaire B, ayant une fenêtre unique C est aussi actionné par la même manivelle, mais une roue d'engrenage lui communique une vitesse beaucoup plus grande. Une ouverture que l'on ne voit pas dans notre gravure permet d'apercevoir les photographies à travers la fenêtre C du disque B et les vitesses des photocopies et de la fenêtre sont calculées de telle façon que toutes les images se confondent en une seule donnant l'apparence de la vie. Cet effet est dû à ce phénomène bien connu de la conservation des impressions lumineuses sur la rétine pendant 1/10 de seconde. Un sourd-muet accoutumé à lire la parole sur les lèvres peut aussi lire sur cette photographie parlante. Pour le reste des humains, en adaptant un phonographe à l'appareil, on pourra du même coup entendre et voir la personne qui parle.



Les Congrès a l'Exposition internationale de Chicago en 1893. — Pendant la durée de l'Exposition universelle de Chicago, en 1893, des Congrès internationaux *World's Congress*) seront organisés, se rapportant à toutes les branches de l'activité humaine. Sur la demande qui lui en a été faite par l'administration de l'Exposition, le ministre du Commerce a nommé une commission chargée de dresser une liste de personnes qui seront accréditées auprès de ce Congrès. Les personnes qui, se proposant d'aller à Chicago en 1893, voudraient figurer sur cette liste, sont priées d'adresser leur demande au président de la commission des Congrès de Chicago, avenue de La Bourdonnais, 22.

Le commissariat général, n'ayant été avisé de l'organisation de ces Congrès que longtemps après le vote des crédits qui lui ont été affectés, ne pourra allouer aucune subvention aux personnes qui se rendront à Chicago après avoir été agréées par la commission.

Pour les renseignements sur la nature et la date des Congrès, s'adresser à M. Gariel, secrétaire de la commission, rue Jouffroy, 39, les jeudis et dimanches, de neuf heures à onze heures du matin.

Les Congrès prévus sont groupés dans les grandes divisions suivantes, pour lesquelles les dates ci-après ont été indiquées :

Du rôle social de la femme	15 mai.
La presse	22 mai.
Médecine et chirurgie	29 mai.
Tempérance	5 juin.
La morale et les réformes sociales	8 juin
Commerce, industrie, crédit, monnaie, assurances, etc.	19 juin.
Musique	3 juillet.
Littérature, bibliographie, philologie, histoire, propriété littéraire	10 juillet.
Éducation	17 juillet.
L'art de l'Ingénieur	31 juillet.
Beaux-Arts	31 juillet.
Sciences économiques, politiques et juridiques	7 août.
Congrès divers non classés	14 août.
Sciences mathématiques, physiques et naturelles, philosophie	21 août.
Questions relatives au travail	4 septembre
Religion (églises, missions, œuvres religieuses)	5 septembre.
Repos du dimanche	octobre.
Hygiène publique	octobre.
Agriculture	16 octobre.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Les plantes à projection de pollen.

Les moyens employés par certaines plantes pour assurer leur fécondation sont souvent merveilleux.

Nous avons déjà vu, dans une précédente récréation, avec quelle rapidité savent se mouvoir les étamines de l'épine-vinette, il en est de même des étamines du pourpier à fleurs multicolores qui, au moindre contact, s'agitent avec violence pendant quelques instants. Celles de quelques liliacées et de certaines composées comme les chardons, la chicorée sauvage, le bluet, les scabieuses, etc., ne montrent pas moins de sensibilité; enfin, les mouvements des étamines de la rue, plante nauséabonde qui fleurit en juin dans les lieux arides du midi de la France, pour être plus lents, n'en sont pas moins curieux.

La fleur, d'une jolie teinte jaune pâle, en dedans d'un calice formé de quatre ou cinq pièces, comprend quatre ou cinq pétales concaves et épanouis, terminés

chacun par un petit capuchon. Des huit ou dix étamines, la moitié est étalée entre les pétales, les autres, couchées sur les pétales, ont leurs anthères confortablement à l'abri dans le capuchon ; au centre est l'ovaire arrondi surmonté d'un court filament.

A la maturité, une étamine se relève d'un mouvement insensible, tout en courbant son filet dans la concavité du pétale de façon à ce que l'anthère puisse, — s'il y a lieu — sortir de son capuchon et vienne s'appliquer exactement sur le stigmate auquel, pendant un contact prolongé, elle abandonne son pollen. Sa fonction accomplie, elle se retire et redevient lentement horizontale ; mais alors sa voisine se redresse à son tour et la remplace sur le stigmate pour reprendre ensuite sa position de repos ; c'est alors le tour de la suivante et ainsi de suite jusqu'à ce que toutes aient déposé leur pollen en lieu sûr et sans qu'il y ait jamais le moindre changement dans l'ordre adopté. La corolle et les étamines devenues inutiles se fanent alors et disparaissent laissant à l'ovaire le soin de mûrir les graines, espoir de l'avenir.



LES PLANTES A PROJECTION DE POLLEN.

Dans d'autres plantes, les étamines sont d'humeur moins vagabonde, mais c'est alors le style ou le stigmate — quelquefois les deux — qui accomplissent spontanément certains mouvements évidemment destinés à retenir le pollen. Les stigmates du glaïeul, de la gratiole, de la gentiane jaune, etc., sont formés de deux lèvres ordinairement largement ouvertes ; dès qu'on touche l'une d'elles, elles se rapprochent vivement pour reprendre lentement leur position première au bout d'environ dix minutes.

Dans les plantes à fleurs unisexuées, on a tout lieu de croire les étamines bien tranquilles, attendant du vent ou des insectes le transport de leur pollen ; il n'en est pas toujours ainsi et dans les fleurs mâles du mûrier et de l'ortie, ainsi que dans les fleurs complètes de la pariétaire, se trouvent des étamines impatientes qui, au moindre contact, se dressent et en même temps lancent leur pollen qui retombe sur le stigmate des fleurs voisines.

Il vous sera facile de vous en assurer et, pour cela, je ne vous engage pas à vous adresser à l'ortie, — qui s'y frotte s'y pique — mais bien à la pariétaire. Vous la trouverez, humble plante sans grâce, au pied des murs humides, dans les fossés ; ses feuilles alternes, non découpées, couvertes de poils, vous permettront de la reconnaître ainsi que ses fleurs petites, verdâtres, sans éclat, et de deux sortes : les unes n'ont qu'un pistil, les autres ont de plus quatre étamines.

Celles-ci sont enroulées, ramassées sur elles-mêmes sous la pression de l'enveloppe florale, mais touchez doucement la fleur en son milieu avec un brin d'herbe, vous verrez, comme un diable qui sort de sa boîte, les quatre étamines se dresser brusquement et leurs anthères lancer, jusqu'à 1 mètre de distance, un jet violent de pollen.

Mais ce qui est plus remarquable encore, c'est le cas de certaines anthères qui ne s'ouvrent que sous l'action de l'humidité.

On trouve chez les horticulteurs une plante exotique, au feuillage découpé, très élégant, qui répond au doux nom de *pilea callitrichoides*. Elle figure fort bien dans une jardinière, comme le montre notre gravure, elle est toujours verte, se bouture aisément et exige peu de soins.

De plus, dès qu'arrive la fin de mai ou le commencement de juin, elle peut donner lieu à une distraction intéressante. Profitant d'une période de chaleurs, on la laisse un jour sans eau, puis la retournant, on la plonge entièrement dans un baquet plein d'eau ; la terre qu'on retient avec la main étendue ne doit pas être mouillée.

On l'expose ensuite au soleil et, au bout d'un quart d'heure, la plante paraît animée et pendant quelques instants des fusées de poussière en partent dans toutes les directions en même temps que se produisent de légers sifflements.

Ce sont les étamines contenues dans les fleurs presque imperceptibles situées à l'aisselle des feuilles qui occasionnent tout ce mouvement en lançant vigoureusement leur pollen.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

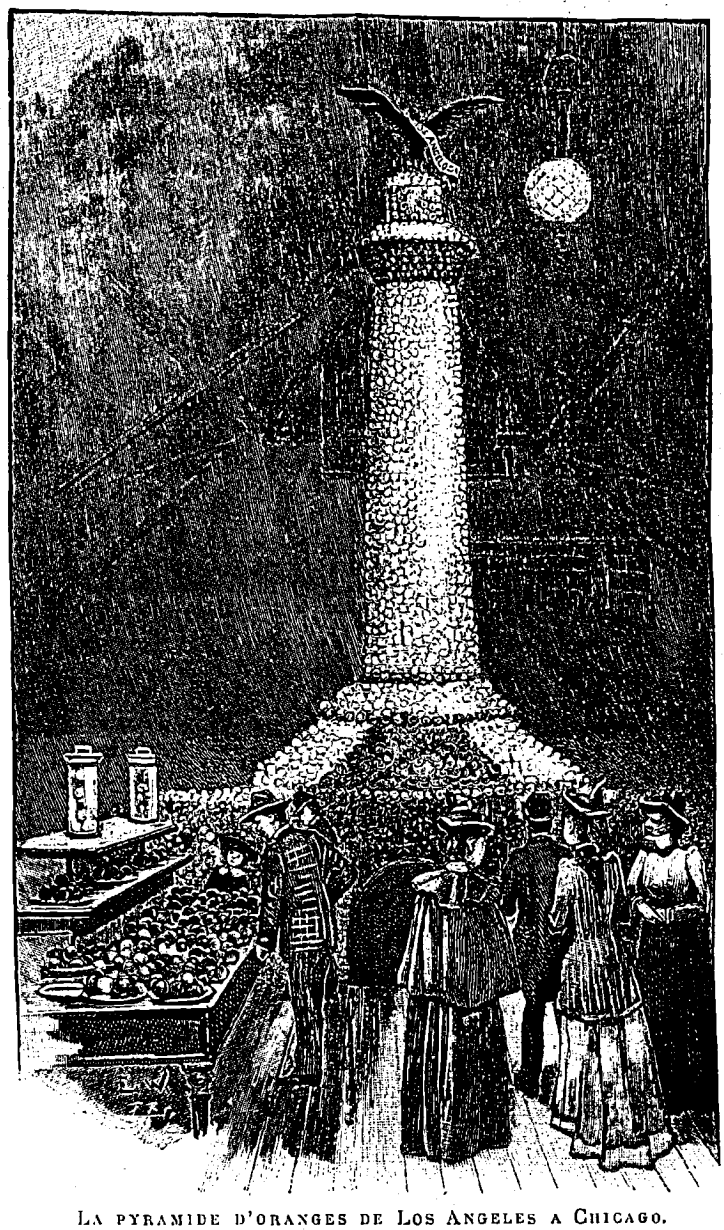
A TRAVERS L'EXPOSITION DE CHICAGO

LA PYRAMIDE D'ORANGES
DE LOS ANGELES

La richesse en métaux précieux de la Californie, région occidentale des États-Unis, a presque effacé la vieille réputation du Pérou; mais, à côté de ses mines d'or, d'argent et de mercure, elle possède des plaines d'une exubérante fertilité, où l'on cultive avec succès les plantes de la zone tempérée et quelques-unes de celles des régions chaudes, les céréales, le coton, le tabac, le mûrier, le bananier, l'indigo, etc. Le blé de Californie est coté, à New-York, comme étant de la meilleure qualité.

Il y a quarante ans, tout immigrant n'avait d'autre préoccupation que la recherche de l'or. Depuis 1848, — époque où l'on découvrit les premières paillettes d'or sur le territoire de Los Angeles, — jusqu'en 1887, la Californie a produit 5 milliards de francs d'or; mais cette production, qui dépassait 320 millions de francs en 1853, était réduite à 88 millions en 1874, et ne cessait de baisser depuis lors, malgré l'exploitation de nouveaux placers.

Quand le filon venait à disparaître ou le sable aurifère à s'épuiser, les « chercheurs d'or » en étaient réduits à abandonner ou à cultiver leurs terres. Les plus sensés, c'est-à-dire le plus petit nombre, s'étaient fixés dans les régions où le sol pouvait leur donner d'abondantes récoltes. Lorsqu'ils furent las de renouveler des efforts toujours stériles, dans un milieu décevant, ils demandèrent à l'agriculture, au commerce et à l'industrie la juste rémunération de leurs labeurs. C'est ainsi que certains districts furent mis en culture, et que des villes importantes se formèrent comme Sacramento, Stockton et Los Angeles.



La pyramide d'oranges de Los Angeles a Chicago.

Los Angeles, — en espagnol « Reina de Los Angeles » ou Reine des Anges, — fut fondée en 1781 par des Espagnols, des nègres, des mulâtres et des Indiens, et devint, en 1836, capitale de la Haute-Californie avec 2,000 âmes. Depuis son annexion aux États-Unis, elle est devenue la deuxième cité de la Californie, et Élisée Reclus lui donne 50,000 habitants. Elle est située dans la plaine la mieux arrosée du Midi de l'État, à la base d'une sierra dont elle commande les passages.

Centre de production et de commerce, cette cité et ses alentours forment un immense jardin fruitier, planté d'orangers, d'eucalyptus, de faux-poivriers, de cerisiers et de ricins arborescents. Chaque maisonnette est ornée de sa treille, et, dans le nombre, plusieurs ne le cèdent guère au cep de Santa Barbara, qui produit 5,000 kilogrammes de raisin par vendange.

On mange des fraises à Los Angeles pendant toute l'année, et son bassin, bien abrité, peut être

considéré comme une grande ferme expérimentale pour les plantations d'orangers, de figuiers, de bananiers, de caféiers, d'arbustes à thé, d'arbres à caoutchouc et surtout de vignes, qui produisent les meilleurs vins de Californie.

En 1853, la pomme de terre était le seul légume cultivé en quantité suffisante pour la consommation. Les premiers plants de vigne furent importés par nos compatriotes, l'année suivante, en Californie, et, dès 1890, cet État comptait plus de 57,000 hectares de vignobles. En 1871, le produit vinicole atteignait 28 millions de litres, soit 128,000 de nos barriques dites bordelaises; il a plus que triplé depuis lors, par suite de la plantation incessante de jeunes vignes dont le rendement est énorme. Les plants d'Espagne, de Madère, d'Allemagne, du Levant, de France et même ceux de la vigne sauvage de Californie ont été mis à contribution; mais partout ceux de France dominent, ce qui est dû autant à leur qualité qu'à la méthode française introduite à Los Angeles comme au Chili. Les 9,000 hectares de vignobles de ce district donnent annuellement plus de 235,000 hectolitres.

La culture fruitière réussit admirablement en Californie, et les arbres fructifient après peu d'années. Les produits viennent régulièrement, sont abondants et d'excellente qualité. Chez certains arbres, comme les cerisiers, la pousse, d'une vigueur extrême, atteint parfois 4m,25 dans une année, et cette production énorme de bois ne nuit pas à la mise à fruit.

Un rapport annuel sur la culture fruitière attribuait, en 1890, à l'État de Californie, 13,180,140 arbres fruitiers; mais il ne mentionnait pas quelques comtés, où cette culture est excessivement développée: en outre, les comtés de Solano, qui possédaient alors plus de 670,000 arbres à fruits, et le comté de Los Angeles, qui en avait 1 million. On peut donc, sans exagération, évaluer à 15 millions le nombre d'arbres fruitiers de la Californie, arbres plantés depuis une quarantaine d'années, et la plantation moyenne est actuellement de 1 million d'arbres chaque année.

La consommation énorme d'oranges et de citrons qui se fait dans toute l'Amérique en a stimulé la production dans tous les comtés où elle réussit, et elle est devenue l'objet d'une importante spéculation agricole. La Société d'horticulture de San Francisco, appréciant ses avantages, l'encourage par des concours annuels, et provoque, par sa publicité, l'écoulement des produits des meilleures espèces. Presque tous les arbres sont en plein vent. On les taille en corbeille pendant les quatre premières années, en laissant seulement quatre branches principales, puis on les abandonne à eux-mêmes.

Trente-six variétés d'oranges figuraient, l'année dernière, à la grande foire aux oranges d'Auburn (Californie), et les lots des exposants affectaient les formes les plus pittoresques.

Ici, c'était un pavillon chinois, ne mesurant pas moins de 3 mètres de haut sur 15 mètres de large, et dans la construction duquel les oranges remplaçaient les moellons et les pierres. Plus loin, une corne colossale de 4 mètres, formée avec des oranges superposées.

A côté d'une pyramide de 25,000 oranges, s'élevait un phare, couronné de sa lumière électrique, également construit avec des oranges et des citrons.

Si ce n'est pas précisément par la nouveauté que se recommande la pyramide d'oranges de l'Exposition de Chicago, elle a, sur sa devancière, l'avantage d'avoir des proportions plus colossales, puisqu'elle mesure 12 mètres de haut, avec une circonférence de 5 mètres à sa base.

Les comtés de Santa Barbara, de Ventura, de San Diégo et de San Bernardino se livrent aussi à la culture des oranges sur une très vaste échelle. Il y a vingt ans, on ne pouvait voir de solitudes plus désolées que le territoire du comté de San Bernardino. Pendant des lieues, on ne rencontrait pas un arbre; à peine, çà et là, quelques buissons rabougris rompaient-ils l'uniformité de ces longues plaines couvertes d'une herbe jaune et brûlée. Les Mexicains refusaient de payer l'impôt, prétendant que le sol ne produisait rien; le terrain valait à peine 1 dollar l'acre (40 ares 47 centiares). Aujourd'hui, la culture intensive s'est emparée de ces terres, qui valent 2,000 dollars l'acre; 9,000 acres sont plantés en orangers; en 1890, la récolte tenait à peine dans 1,500 wagons, et elle a rapporté 1,500,000 dollars, c'est-à-dire 7,500,000 francs.

On s'occupe également beaucoup, en Californie, de la culture des ananas, qui paraît devoir être fort rémunératrice, si l'on en juge par les tentatives déjà faites.

Un propriétaire d'Indian River cultive des ananas sur une étendue de 18 hectares, dont 10 hectares sont en plein rapport. Un hectare produit pour 11,230 francs de fruits et pour 1,550 francs de plants; mais la productivité des pieds diminue à mesure qu'ils prennent de l'âge, et le rendement brut se réduit à 2,550 francs à l'hectare.

On espère obtenir en Californie, avec cette culture, des résultats aussi satisfaisants que ceux des horticulteurs floridiens; mais, jusqu'ici, ils sont loin d'égaler ceux donnés par les orangers, malgré les dégâts que cause à ces arbustes « l'orange-bug », sorte de punaise particulière dont on peut triompher avec des huiles minérales ou de l'eau très légèrement phéniquée. L'échenillage suffit dans les localités où, par suite de la densité de la population, les jardins et les vergers sont rapprochés, et où les terrains ont trop de valeur pour que les moindres parcelles soient négligées; mais ce n'est pas le cas ordinaire: le plus souvent, malheureusement, ces parasites trouvent un refuge assuré à proximité ou sur le théâtre même de leurs déprédations.

Ils peuvent ainsi se reproduire et continuer à dévaster les plants d'orangers. Mais malgré ce fléau le rapport des arbres est encore très bon et une guerre bien faite suffira sans doute pour débarrasser la contrée de ce parasite.

B. DEPÉAGE.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Les tremblements de terre en Amérique.

On donne le nom de tremblements de terre à des ébranlements de la masse solide du globe, qui ont leur siège sous la surface terrestre, et qui sont produits par une cause inconnue. Il est nécessaire de bien comprendre le sens que toutes les nations attachent à cette expression, car on s'en sert involontairement dans les circonstances qui déterminent des effets semblables à ceux des véritables tremblements de terre.

La cause première d'un tremblement de terre est l'arrivée, à la surface de la terre, d'une série d'ondes résultant d'un choc. Une explosion de dynamite peut, aussi bien que toute autre cause, être l'origine de ces ondes, et c'est ce qui est arrivé, il y a quelques années, quand on fit sauter la *Hell gate*, dans le port de New-York. Les ondes se propagèrent dans toutes les directions, tendant à se déplacer suivant des sphères successives, mais subissant naturellement une distorsion par leur passage à travers des terrains de densités différentes. Elles atteignirent la surface suivant des courbes plus ou moins circulaires, de telle sorte que le choc fut ressenti, à peu près au même instant, dans les endroits situés à la même distance du centre de l'explosion. C'est dans le mouvement de succession, c'est-à-dire lorsque la terre est agitée d'un choc perpendiculaire donné de bas en haut, que le choc est le plus violent; il diminue à mesure qu'on s'éloigne de cette ligne. Au centre, le mouvement de déplacement est vertiçal, il a pour conséquence l'effondrement des toits des maisons en laissant les murs debout; mais à mesure que l'obliquité des ondes augmente, le phénomène de déplacement a pour effet de renverser les maisons, les cheminées, les monuments suivant un sens inverse à la propagation des ondes.

L'expérience nous apprend que les tremblements de terre peuvent se faire sentir partout; aucune contrée n'en est complètement garantie, et il n'existe point de terrain géologique qui les exclue tout à fait.

Le Japon compte, en moyenne, un tremblement de terre violent tous les vingt ans, quoique avant celui du 28 octobre 1891, on n'eût ressenti aucune secousse alarmante depuis environ trente-trois ans. Il ne se passe pas de jour sans ébranlement, dans une partie quelconque de ce royaume, et chaque année enregistre des chocs qui, dans d'autres pays moins éprouvés, seraient une cause d'alarme. Les Japonais sont accoutumés aux oscillations du sol, et il faut vraiment des secousses violentes, entraînant la mort d'un grand nombre de personnes et la destruction des immeubles, pour attirer l'attention publique.

Depuis 1633, il y a eu douze cataclysmes semblables, y compris celui de l'année dernière, où plus de 8,000 personnes trouvèrent la mort, plus de 10,000 autres reçurent de graves blessures, et qui détruisirent près de 90,000 maisons.

Certaines parties de l'Italie sont aussi éprouvées que le Japon, et l'expérience de plusieurs siècles a enseigné aux habitants les moyens de conjurer les désastreuses conséquences des choses. C'est la chute des bâtiments qui cause, directement ou indirectement, le plus grand nombre de victimes; aussi les habitants de ces contrées établissent-ils leurs constructions de façon à ce qu'elles résistent aux chocs les plus violents. « Dans notre pays, dit M. Ralph S. Tan, qui est Américain, aucune attention n'est accordée à ce sujet. La construction de nos habitations est telle, qu'elles peuvent devenir des instruments de mort au pouvoir d'une nature instable. »

Cette pensée l'a induit à examiner, au cours d'une étude publiée par le *Scientific American*, la possibilité de tremblements de terre dans les régions si populeuses des États-Unis, et à appeler l'attention sur le désastre qui en résulterait pour le pays, s'il était le siège d'un tremblement violent, ou même d'une secousse légère. Il a fait porter ses recherches sur l'histoire et sur la géologie, de façon à étudier la forme sous laquelle apparaissent les tremblements et leurs effets, puis en rechercher la cause.

On peut classer les tremblements de terre en deux grands groupes : le premier groupe comprend les *tremblements de terre volcaniques*, le second les *tremblements de terre non volcaniques*.

Quelle que soit la cause d'un choc terrestre, ses effets sont universels. Il est beaucoup moins aisé d'en établir l'origine. Cependant, les neuf dixièmes des ébranlements sont probablement en connexité directe ou indirecte avec une action volcanique, ou tout au moins sont dus au passage de roches en fusion, à travers les couches plus solides de la croûte terrestre. Les tremblements de terre volcaniques sont limités au voisinage plus ou moins immédiat des volcans actifs; ils constituent la grande majorité de ces phénomènes. Ils dépendent de l'état du volcan, et sont dans la relation la plus intime avec l'activité volcanique. La catastrophe de Krakatoa, en 1882, fut le résultat direct d'une éruption de lave enfermée.

Dans d'autres cas, bien que ces trépidations se produisent dans les régions volcaniques, il est moins aisé d'en faire remonter l'origine à l'activité volcanique. Encore la déduction autorise-t-elle à lui en attribuer la cause, car il doit exister des masses de lave liquide à de grandes profondeurs dans le voisinage des volcans, même lorsqu'il n'en résulte aucune éruption.

L'est de l'Amérique semble être heureusement affranchi de ces causes de bouleversement, et, pour ce motif, les habitants de ces contrées ont plus de confiance dans la stabilité de la terre, que ceux des régions volcaniques. Il y a beaucoup de présomption, cependant, pour que l'action souterraine de roches en fusion pas ne soit exclusivement confinée aux régions volcaniques. Là où un volcan a surgi, il y a eu probablement beaucoup d'essais infructueux d'établissement d'un évent ou d'une soupape de sûreté à la surface. La preuve de ce fait se trouve dans les veines de roches

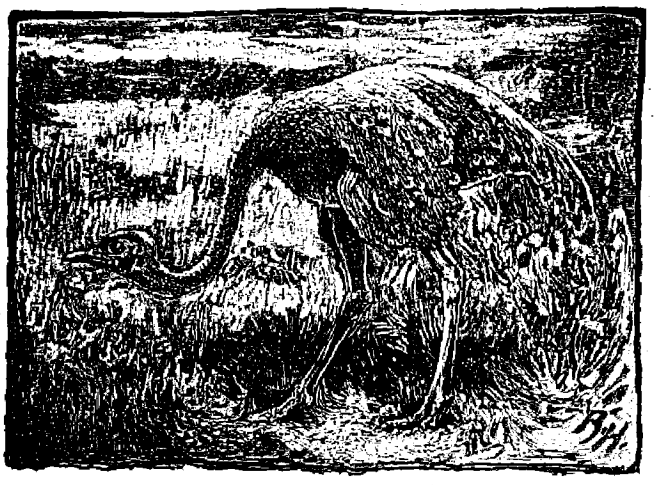
éruptives, introduites dans les terrains de la partie centrale de l'État de New-York, par exemple, où nul volcan n'a existé depuis leur formation. L'avènement soudain de tels filons oblige les roches à se déchirer en deux, et chacune doit avoir, tout au moins, déterminé une commotion de plus ou moins grande violence à la surface du globe. On ne peut pas indiquer quelle quantité de tremblements de terre, qui se sont manifestés loin de tout volcan, est attribuée à cette cause; mais, pour un grand nombre, c'est une origine possible et probablement effective. Il y a beaucoup de raisons de supposer que la secousse de Charlestown, en 1886, en dérive.

Dans les régions montagneuses, où les terrains sont plissés, ils sont à tout moment exposés à des mouvements mécaniques de certaines portions de la masse : dérangements ou glissements des couches, changements dans l'équilibre de certaines assises de roches. Tout ce qui peut donner naissance à de telles perturbations peut aussi provoquer un tremblement de terre ou des trépidations successives d'une plus ou moins grande violence. Le violent tremblement de terre de la Nouvelle-Zélande, en 1855, était dû à une cause de cet ordre, ainsi que nous l'apprend la circonstance que le plan de fracture était visible sur la surface.

Des chocs de cette espèce se sont, sans contredit, produits dans maintes parties des Cordillères, notamment au voisinage de Salt Lake City, où les escarpements des failles sont encore visibles, et il y existe toute raison pour en prophétiser le retour.

Ces failles ne sont pas limitées aux régions montagneuses. Les géologues connaissent l'existence d'une fracture de ce genre, s'étendant de New-York jusqu'aux Carolines, dont la traversée des grandes rivières est accusée par des chutes et des rapides, immédiatement au-dessus du flux des marées. Si le glissement de terrains progresse toujours, une trépidation peut, à tout instant, surgir en quelque point de la faille. Bien que le danger existe, il est beaucoup moins menaçant à l'est des montagnes Rocheuses que dans les Cordillères, pour cette raison que les montagnes de l'est sont vieilles et n'augmentent plus, mais, au contraire, diminuent, tandis que les montagnes Rocheuses et la sierra grossissent encore.

(A suivre.) EDMOND LIEVENIE.



UNE NOUVELLE AUTRUCHE. — *Struthio molybdophanes.*

ZOOLOGIE

—

UNE NOUVELLE AUTRUCHE

On ne connaissait jusqu'à ces dernières années qu'une seule espèce d'autruche : *Struthio camelus* ou oiseau chameau, répandue dans toute l'Afrique jusqu'au Cap, lorsqu'on découvrit, en 1883, une espèce, sinon une variété, qui possède des caractères extérieurs différents dans le plumage et la couleur de la peau. Une paire de ces intéressants animaux vient d'être adressée, par les soins de la Compagnie anglaise de l'Est africain, au jardin de la Société zoologique de Londres. Malheureusement sur les deux individus, un seul, la femelle est arrivée vivante. Cette nouvelle espèce, *Struthio molybdophanes* présente la particularité anatomique des Ratites africains, c'est-à-dire qu'elle possède seulement deux doigts, par opposition à l'autruche américaine ou australienne qui est tridactyle. Elle mesure $2^{m},50$ de hauteur et son plumage est noir avec des touffes soyeuses et blanches sur les ailes et la queue. Les parties dénudées du sommet de la tête sont d'une couleur bleu de plomb au lieu de présenter la couleur chair, particulière à l'espèce africaine. Chez le mâle adulte, le bec et la partie antérieure des pattes sont rouges. Les œufs sont aussi très différents. Ceux de la nouvelle autruche qui paraît confinée dans le pays des Somalis, sont énormes et globuleux. Leur fond est d'un blanc sale, marbré de taches jaune clair, qui au lieu d'être dispersées également par toute la surface de la coquille sont localisées aux deux extrémités.

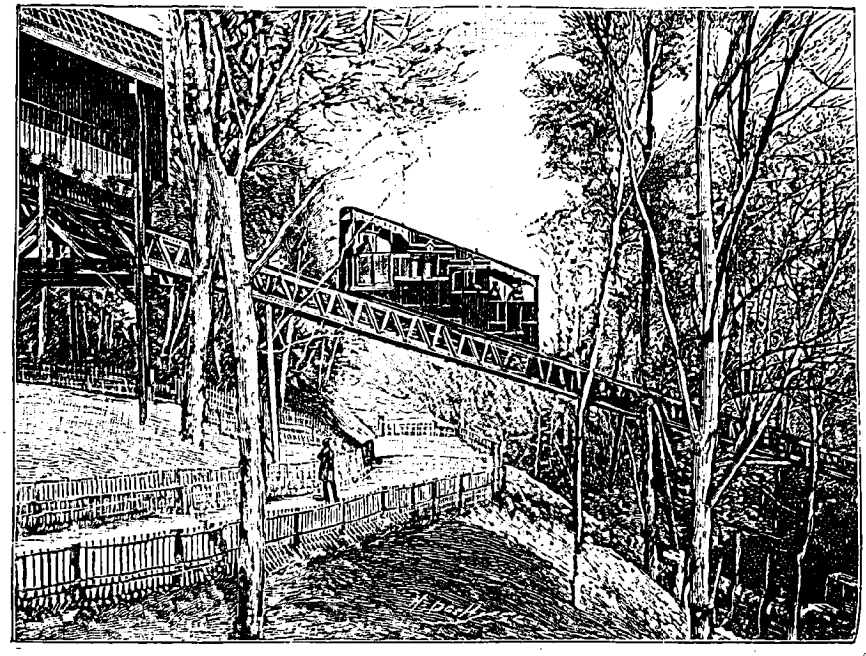
Le nouvel hôte du Jardin zoologique a été installé dans le Regent's Park. Jusqu'à ce jour toutes les autruches qui ont séjourné en captivité à Londres n'ont pu y vivre bien longtemps. Il faut croire, d'après des observations suivies, que la mortalité qui s'abat sur ces intéressants bipèdes, n'a d'autre cause que leur excessive voracité. La puissance digestive de l'autruche est en effet fantastique. Tout ce qui lui tombe sous le bec est englouti : fer, plomb, cailloux, chaux, morceaux de verre, clous, jusqu'à ce que l'estomac soit rempli. Si l'on en croit certains auteurs à l'imagination exubérante, les autruches, tout comme de simples Aissaouas, avaleraient impunément du fer rouge!

L'autruche, qui a l'ouïe fine et la vue perçante n'est pas aussi bien partagée au point de vue des autres sens, l'odorat et le goût qui sont à peu près nuls. C'est à cette oblitération sensorielle qu'il faudrait attribuer le peu de discernement qu'elle apporte dans le choix de sa nourriture. Dans les jardins d'exhibition où le public peut approcher des animaux, les flâneurs et les curieux, accoutumés à glisser des sous dans les distributeurs automatiques, ne peuvent résister à la tentation qui leur est offerte par ces gosiers voraces, et ils les bourrent de pièces de cuivre qui deviennent promptement par l'action des sucs de l'estomac, des boulettes empoisonnées... M. ROUSSEL.

MÉCANIQUE

LE FUNICULAIRE DE BELLEVUE

Bellevue, jadis célèbre par le château qu'y avait fait construire Mme de Pompadour, est aujourd'hui tristement connu par la terrible catastrophe du 8 mai 1842, dans laquelle un train de dix-huit wagons fut complètement détruit. C'est dans cet horrible accident que l'amiral Dumont d'Urville trouva la mort. Ce qui attire aujourd'hui les touristes dans le village, c'est surtout l'admirable vue dont on jouit du haut



LE FUNICULAIRE DE BELLEVUE. — La gare de Bellevue.

du plateau. Le château de Mme de Pompadour est, en effet, complètement détruit aujourd'hui, et le seul souvenir qui reste de cette folie est le petit pavillon de Brimborion que Louis XV habitait pendant qu'on construisait le château de sa favorite. Près de la station du chemin de fer se voit une chapelle commémorative, Notre-Dame-des-Flammes, élevée en mémoire de la catastrophe que nous rappelions tout à l'heure.

Le nouveau chemin de fer qui vient d'être construit est un funiculaire destiné à transporter les voyageurs depuis le Bas-Meudon jusqu'à la place de Bellevue. Il y a, à ce mode de communication, de nombreux avantages pour les touristes qui peuvent gagner le plateau de Bellevue par le Bas-Meudon, c'est-à-dire par la Seine. La promenade, dès lors, devient beaucoup plus attrayante, surtout pendant ces chaudes journées d'été, en évitant aux voyageurs de se claquemurer dans des wagons surchauffés pendant tout le parcours.

Jusqu'à présent, il fallait franchir les 172 mètres qui séparent le Bas-Meudon de Bellevue à pied; la distance n'était pas énorme, à la vérité, mais le trajet était particulièrement pénible, car il fallait monter de 52 mètres, et tous ceux qui ont fait cette ascension au cœur de l'été, béniront M. Guyenet, l'ingénieur chargé de la construction du funiculaire.

La voie, à pente uniforme, est supportée par douze travées, variant de longueur suivant les accidents du terrain. Le système employé est des plus simples. Sur les deux voies parallèles roulent deux wagons reliés par un câble et se faisant exactement équilibre. Une surcharge placée dans le wagon qui doit descendre suffit à faire monter l'autre. Chacun de ces wagons peut contenir 52 voyageurs.

Pour parer aux accidents qui pourraient résulter de la rupture du câble, les wagons ont été munis de freins puissants manœuvrant soit à la main, soit automatiquement et pouvant arrêter la voiture en trois

secondes. Le câble a d'ailleurs été l'objet de soins particuliers pendant sa construction, rendant toute rupture bien improbable.

LÉOPOLD BEAUVAL.

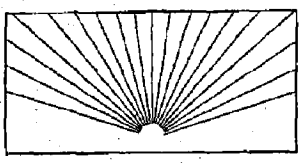
SCIENCES INDUSTRIELLES

LA FABRICATION DES ÉVENTAILS

SUITE (1)

L'éventail, — qu'il soit en papier, en parchemin, en peau, en étoffe ou en plumes, étendus sur de petites lames d'ivoire, d'écaille, de bois, de corne, etc., qui se replient les unes sur les autres, — remplit, en quelque sorte, lorsqu'il est agité, la fonction d'une pompe à la fois aspirante et foulante, en ce sens qu'en s'écartant de la figure « il livre passage à des colonnes d'air plus fraîches, sur lesquelles il exerce ensuite, en se rapprochant, une certaine pression, de telle façon que, se trouvant en quelque sorte refoulées, elles viennent frapper la partie trop échauffée d'où résulte précisément une fraîcheur agréable ».

L'instrument à éventer est composé ordinairement d'une feuille en segment de cercle. Cette feuille est fixée sur une monture nommée indifféremment « pied » ou « bois », de quelque matière qu'elle soit. Les petites branches, appelées « brins », qui forment le « dedans » ou la « gorge », sont en même nombre que les plis de la feuille. Elles sont découvertes par le bas dans une longueur de 0m,10 environ; la partie haute du brin, qui prend le nom de « bout », est formée d'un bois très mince et très flexible, et s'enfonce entre les deux feuilles dans la longueur de chaque pli. Les deux branches extérieures sont très fortes, apparentes d'une face dans toute la hauteur de l'éventail; elles protègent la feuille quand l'éventail est fermé. Ces deux branches se nomment « panaches. » Tous les brins sont réunis à leur extrémité inférieure, qu'on appelle « la tête, » par une rivure en fil de cuivre, ornée de nacre, de métal précieux ou de petites pierres montées sur argent.



LA FABRICATION DES ÉVENTAILS. Planchette pour monter l'éventail.

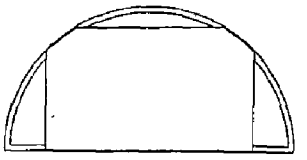
Parfois la feuille se composait de papier doublé d'une peau de chevreau appelée « cabretille » ou « canepin » et vulgairement « vélin, peau de poulet, peau de cygne ». Aujourd'hui la gaze ou le crêpe de Chine remplacent la peau. Pour fixer la feuille sur le bois, on la place dans un moule composé de deux feuilles de papier très fort et plissé d'avance. En fermant le moule et en le serrant avec force, on imprime à la feuille des plis ineffaçables.

(1) Voir le n° 294.

Au XVIIIe siècle, l'éventailliste était nommé aussi « éventailler ».

« L'éventailler, dit *L'Encyclopédie* (1783), est une peau très mince, ou un morceau de papier, de taffetas, ou d'autre étoffe très légère, taillée en demi-cercle, et montée sur plusieurs petits bâtons et morceaux de diverses matières...

« Les éventails sont à double ou simple papier. Quand le papier est simple, les flèches de la monture se collent du côté le moins orné de peinture; on le fait sécher en le tendant sur un demi-cercle en bois. Double, on coud les flèches entre les deux (*fig.* 1) papiers déjà collés ensemble, par le moyen d'une longue aiguille de laiton, appelée « sonde. » Avant de placer les flèches, ce qu'on appelle « monter un éventail, » on en plie le papier, en sorte que le pliage se fasse alternativement en dedans et en dehors.



LA FABRICATION DES ÉVENTAILS. L'éventailler.

« Ayez, pour cet effet, une planchette bien unie (*fig.* 2), faite en demi-cercle, un peu plus grand que le papier d'éventail; que du centre, il en parte vingt rayons égaux et creusés de la profondeur de demi-ligne; prenez alors l'éventail et le posez sur la planchette, le milieu d'en bas appliqué sur le centre de la planchette; fixez-le avec un petit clou; puis l'arrêtant de manière à ce qu'il ne puisse vaciller, soit avec quelque chose de lourd mis par en haut sur les bords, soit avec la main; de l'autre, pressez avec un liard ou un jeton le papier dans toute sa longueur, aux endroits où il correspond, aux raies creusées à la planche ou « forme ».

« Quand ces traces seront faites, déclouez et retournez l'éventail, la peinture en dessus; marquez les plis tracés et en pratiquez d'autres entre eux, jusqu'à ce qu'il y en ait le nombre qui vous convient: ce pliage fait, déployez le papier et ouvrez un peu les deux papiers de l'éventail à l'endroit du centre; ayez une petite sonde de cuivre plate, arrondie par le bout, et large d'une ligne ou deux: tâtonnez et coulez cette sonde jusqu'en haut, entre chaque pli formé où vous avez à placer les brins de bois de l'éventail.

« Cela fait, coupez entièrement la gorge du papier fait en demi-cercle; puis étalant les brins de votre bois, présentez-en chacun au conduit formé par la sonde entre les deux papiers; quand ils seront tous distribués, collez le papier de l'éventail sur les deux maîtres-brins; fermez-le; rognez tout ce qui excède les deux bâtons, et laissez-le ainsi fermé jusqu'à ce que ce qui est collé soit sec; après quoi l'éventail se borde.

« Les flèches se trouvent prises assez solidement dans chaque pli, qui a environ un demi-pouce de large; ces flèches, qu'on nomme assez communément « les bâtons de l'éventail », sont toutes réunies par le bout

d'en bas, et enfilées dans une petite broche de métal, que l'on rive des deux côtés : elles sont très minces et ont quatre ou cinq lignes de largeur jusqu'à l'endroit où elles sont collées au papier; au delà, elles ne sont larges au plus que d'une ligne et presque aussi longues que le papier même : les deux flèches des extrémités sont beaucoup plus larges que les deux autres et sont collées sur le papier qu'elles couvrent entièrement, quand l'éventail est fermé; le nombre des flèches ou brides ne va guère au delà de vingt-deux.

« Les éventails médiocres sont ceux dont il se fait la plus grande consommation : on les peint ordinairement sur des fonds argentés avec des feuilles d'argent fin, battu et préparé par les batteurs d'or; on en fait peu sur des fonds dorés, l'or faux étant trop vilain et l'or fin trop cher.

« Pour appliquer les feuilles d'argent sur le papier, on se sert de ce que les éventaillistes appellent simplement « la drogue de la composition », de laquelle ils font grand mystère, quoiqu'il semble néanmoins qu'elle ne soit composée que de gomme, de sucre candi et d'un peu de miel fondus dans de l'eau commune, mêlée d'un peu d'eau-de-vie.

« On met « la drogue » avec une petite éponge et on appuie légèrement avec le pressoir sur les feuilles d'argent placés sur la drogue. »

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Cuisine et Chauffage électriques.

Presque chaque jour, la fée Électricité nous apporte quelque merveilleuse révélation, et l'on a tout lieu de croire qu'elle n'est pas au bout de son rouleau. A ne prendre que ses applications domestiques, elles vont se multipliant sans cesse et lui méritent de mieux en mieux le nom pittoresque de « bonne à tout faire », dont la baptisa un jour, avec sa verve habituelle, notre éminent confrère Émile Gautier.

Les sonnettes électriques, le téléphone, même la lampe à incandescence, sont aujourd'hui d'usage courant dans les grandes villes et dans les maisons vraiment bien installées. Il est fort possible que bientôt on y fasse aussi la cuisine à l'électricité. La chose, au premier abord, peut sembler surprenante. Pourtant, on sait d'ores et déjà comment s'y prendre, et l'on a fait des expériences tout à fait concluantes.

Autre chose : le courant électrique est d'une utilisation tout à fait pratique et commode pour le chauffage continu, bien réglé, des fers à repasser, à « lisser », comme on dit à Bordeaux; ou encore du fer à friser, des bouillottes de cabinet de toilette, du fer à souder, de dix autres petits objets d'usage courant.

Que ce soit pour chauffer une poêle à frire ou un fer, pour rôtir un poulet ou pour faire bouillir de l'eau, le principe opératoire est le même : l'ustensile de cuisine ou autre étant intercalé dans un circuit électrique, on ménage dans cet ustensile même une forte résistance au courant au moyen d'un fil fin présentant un grand nombre de spires ou zigzags. De cette résistance résulte une élévation de température assez forte pour porter au rouge et même au rouge blanc le fil conducteur, qui échauffe les surfaces avoisinantes, et les échauffe beaucoup à cause de son long parcours.

C'est exactement le phénomène que nous voyons chaque soir se produire dans les lampes électriques; et si ces dernières ne répandent qu'une très faible somme de chaleur, c'est que la partie portée à l'incandescence n'est, chez les unes, qu'un filament extrêmement mince et fort court; chez les autres, qu'un bout des charbons.

C'est encore le même phénomène — haute température par suite de la résistance au courant — qu'on cherche à éviter dans l'installation des conducteurs d'énergie électrique, en choisissant de préférence le cuivre, le meilleur conducteur avec l'argent, et en lui donnant autant que possible un fort diamètre. Mais si, par une cause accidentelle, la tension dans le circuit devient excessive, il y a échauffement du conducteur et danger d'incendie quand il est mal isolé. Pour obvier à ce danger, on intercale dans la ligne des « coupe-circuits » en métal beaucoup plus fusible que le conducteur. Le plomb remplit d'habitude cet office. En fondant il crée dans le circuit une solution de continuité, il le « coupe », le courant ne passe plus : on a le désagrément d'une extinction, mais le danger d'incendie est supprimée.

Le plomb fond à 335°; si le courant électrique porte facilement le métal à cette température, on voit qu'il sera très capable de faire bouillir de l'eau ou de faire frire un poisson dans la poêle. Notons en passant que le cuivre, qui fond à 1,100°, le platine, qui fond à 2,000°, ne résisteraient pas davantage que le plomb s'ils présentaient une section trop faible au passage d'un courant de haute tension.

Se basant sur ces faits d'observation, un Anglais, M. Schindler Jenny, a construit un fourneau de cuisine électrique comprenant une rôtissoire et des plaques propres à chauffer soit une casserole, soit l'eau d'une bouilloire. Les plaques chauffantes sont des disques en terre réfractaire, dans laquelle est noyé un long et mince fil de platine roulé en spirale, relié par ses deux extrémités à un circuit électrique. Très fortement échauffé par sa résistance au passage du courant, le fil de platine transmet sa haute température à la brique, dans laquelle il est noyé. Celle-ci agit comme régulateur de température, empêche la déperdition du calorique et, par l'intermédiaire d'une plaque de tôle, facilite sa transmission aux ustensiles de cuisine.

La rôtissoire est construite de même; mais, au lieu d'une plaque, c'est un gros tube de terre dans lequel on introduit la broche et la viande à rôtir, ou même un véritable four en terre réfractaire.

Dans une poêle à frire exposée par M. Crompton, le fond de la poêle, émaillé, est chauffée par un fil de cuivre en zigzag noyé dans l'émail. Au moment

d'utiliser l'ustensile, on met en contact les deux bouts du fil avec le circuit électrique. Avec cette poêle, on a pu faire une omelette en une minute et demie, la dépense de chauffage calculée restant inférieure à 2 centimes. On ne dit pas de combien d'œufs était l'omelette, mais si petite qu'elle fût, il est évident, par le peu de temps employé, que le chauffage était très vif. Pour tous ces appareils, inutile d'ajouter qu'au moyen d'un *rhéostat* on peut à volonté régler la température suivant la marche et la phase de l'opération.



Cuisine et chauffage électriques.
La théière sur table.

Il est très certain qu'à l'heure actuelle faire sa cuisine à l'électricité serait une fantaisie assez coûteuse, d'abord par la rareté et le haut prix des appareils, ensuite par la cherté relative de l'énergie électrique. Mais il n'est pas impossible que ces deux conditions défavorables ne soient fort modifiées dans un avenir très peu éloigné. Et alors la cuisine électrique aurait tous les avantages que nous reconnaissons déjà à la cuisine au gaz : célérité, commodité, facilité de réglage, extrême propreté. Comptons que la cuisine à l'électricité sera bientôt d'un usage courant dans les pays où le combustible est rare, la force motrice gratuite, et la civilisation très avancée; en Suisse, par exemple, où les chutes d'eau abondent et sont déjà très utilisées, à la place des machines à vapeurs, pour faire tourner les dynamos.

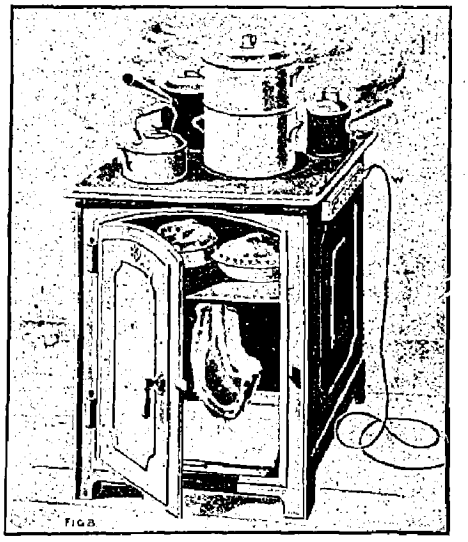


Cuisine et chauffage électriques.
La théière sur pied.

Les fers à repasser électriques, les fers à souder et les ustensiles analogues sont établis d'après le même principe que les ustensiles de cuisine, et tandis que ces derniers sont encore à l'essai, les fers à repasser et à souder entrent dans la pratique courante : on cite aux États-Unis plusieurs grands ateliers de repassage où tous les fers sont chauffés de cette manière.

Ce procédé est avantageux de toutes façons : il y a économie de temps, puisqu'il ne faut pas à chaque minute aller changer son fer; on fait un meilleur travail, parce que le fer demeure constamment à la même température, et l'on est toujours maître des modifications, selon le besoin; l'hygiène de l'atelier se trouve aussi également modifié, puisqu'il n'est plus empoisonné par l'oxyde de carbone, la fumée, les mauvaises odeurs des réchauds. Le seul reproche à faire à l'outil — prix de revient mis à part — est la liaison du fer avec une paire de fils qui doivent le suivre dans tous ses mouvements, et sans doute gênent quelque peu l'ouvrière. On ne dit pas si l'on a évité cet inconvénient, ni par quel artifice.

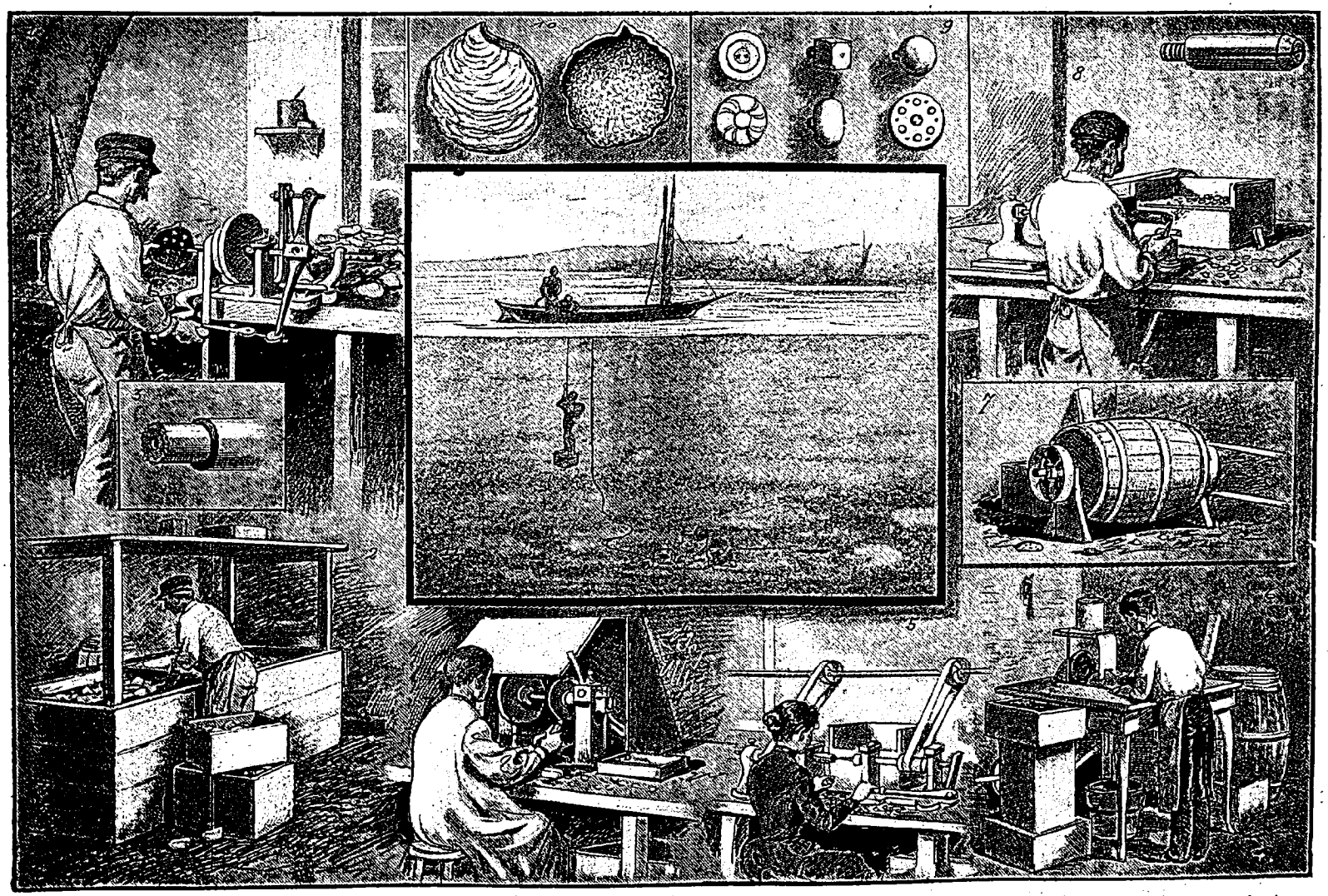
Le fourneau électrique pour fers à friser est une cavité cylindrique horizontale, analogue à la rôtissoire, mais beaucoup plus petite. On glisse les fers dans la cavité : ils s'y échauffent très rapidement au degré voulu. La bouilloire électrique pour cabinet de toilette est à double enveloppe : entre les deux parois circule la spirale de fil fin W, qui s'échauffe au passage du courant. Aussi pratique et commode, dans les maisons où se distribue l'énergie électrique, que la même bouilloire, à gaz, dans celles qui ont une canalisation de gaz d'éclairage.



Cuisine et chauffage électriques.
Le fourneau électrique.

Autre application fort intéressante du chauffage électrique : l'hiver dernier aux États-Unis — toujours — on chauffait un certain nombre de tramways par un courant emprunté aux conducteurs actionnant la voiture elle-même. Par les moyens décrits ci-dessus, on élevait la température soit de bouillottes, soit de briques placées sous les pieds des voyageurs.

Quant au chauffage électrique des appartements, on en parle, on y viendra peut-être, mais on n'a pas fait d'essais concluants. D'ailleurs, on est arrêté par la question de prix : à l'heure actuelle, avec les procédés actuels, et partout, le chauffage électrique serait infiniment trop cher. E. LALANNE.



LA FABRICATION DU BOUTON DE NACRE. — 1. Tour à découper. — 2. Cuves d'imbibition. — 3. La fraise. — 4. Tour à polir. — 5. Percement des boutons. 6. Découpage de la nacre. — 7. Tonneau à polir. — 8. Moule à boutons. — 9. Différentes formes de boutons. — 10. Coquilles. — 11. Pêche des coquilles.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

La Fabrication du bouton de nacre.

Les coquilles d'huîtres perlières, dont la matière alimente la fabrication des boutons de nacre, proviennent principalement des côtes de l'Australie et des îles méridionales du Pacifique. La pêche de ces bivalves a lieu au printemps, depuis le commencement du mois de mars jusqu'à la fin de mai. Deux cent mille personnes sont occupées à rassembler ces coquillages pendant la saison. Lorsque les bateaux sont arrivés dans la région des pêcheries, les plongeurs se dépouillent de leurs vêtements, s'enduisent le corps d'huile ; leurs yeux et leur nez sont garnis de coton, une éponge imbibée d'huile est attachée à l'un de leurs bras. La main armée d'un couteau, un panier au dos, ils sont descendus au fond de la mer à l'aide de pierres d'un poids de 18 à 20 kilogrammes fixées au bout d'un câble. Le numéro 11 de la gravure ci-contre représente la scène.

Les plongeurs demeurent sous l'eau pendant cinquante à quatre-vingts secondes. Aussitôt qu'un panier est rempli, il est hâlé à la surface avec son porteur. Après un repos de quelques instants, le plongeur redescend, remplit son panier et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il soit épuisé de fatigue; alors un autre homme prend sa place.

La pêche s'effectue ordinairement sur fonds de 14 à 18 mètres de profondeur. Les coquillages sont amenés à terre. Il y en a deux variétés : les blancs et les noirs ou tout au moins légèrement enfumés. Leurs diamètres varient de 0m,05 à 0m,075; parfois ils vont jusqu'à 0m,15 et 0m,20; les plus grands coquillages atteignent une épaisseur de 0m,015 au plan de jonction des deux valves. Ils sont très fragiles; lorsqu'ils arrivent à la manufacture, il faut qu'ils soient imprégnés d'eau avant de les mettre en œuvre. Cette imbibition les ramène davantage vers leur état naturel. L'opération s'accomplit dans des caveaux (2) d'où ils sont repris pour être portés au tour à découper (1).

L'ouvrier saisit la coquille d'une main, la place devant la fraise (3) montée sur le tour, un levier dirige le travail d'avancement de l'outil dans la substance et finalement une rondelle est découpée et projetée hors de la fraise creuse par une dernière poussée du levier. Les dents de la fraise circulaire ont une longueur d'environ 0m,01. Une valve est perforée de tous les trous qu'il est possible d'y creuser, en très peu de temps. Les petits disques ainsi séparés sont dégrossis sur un autre tour sur lequel on leur donne la forme définitive. Ils sont montés sur mandrin en bois de cornouiller (8) qui est façonné suivant la forme extérieure des boutons. Pendant la rotation du mandrin, l'ouvrier dégrossit au moyen d'un outil, sorte de tiers-point, et achève complètement l'objet.

Des ornementations fantaisistes sont dessinées sur la face des boutons à l'aide d'outils spéciaux montés sur l'axe du tour ; l'ouvrier tient l'objet à la main et le façonne en le poussant contre l'outil pendant sa rotation. C'est également au tour que se percent les ouvertures pratiquées dans les boutons (5) qui sont pour cela, enchâssés dans un mandrin approprié. L'ouvrière presse la mèche de l'outil contre l'objet et la fait avancer au moyen d'un levier placé à sa droite.

Pour aplanir les sillons laissés sur la nacre par le passage des outils, les boutons sont placés dans un tonneau (7) avec un mélange d'eau et de pierre ponce pulvérisée. Les tours à polir (4) ont 0m,15 et 0m,35 de diamètre et sont composés de cinquante-quatre morceaux séparés de mousseline écrue fixés tous ensemble sur l'arbre de l'appareil. L'ouvrier place son bouton à polir à l'extrémité d'un mandrin en bois, le frotte dans un mélange de tripoli, de farine et de suif et l'appuie contre le champ du disque de mousseline. Ces roues du tour à polir accomplissent trois mille révolutions par minute. Leur action confère à la nacre un très beau poli.

Après le polissage, les boutons sont rangés sur des cartons qui sont ainsi livrés au commerce. Vingt-cinq ouvriers peuvent en façonner environ vingt mille par jour. Les coquilles coûtent de 4 à 5 francs le kilogramme. Le prix de gros des boutons fins varie de 2 francs à 125 francs la grosse. Chacun sait que la grosse équivaut à douze douzaines. La consommation totale annuelle des boutons de nacre aux États-Unis s'élève à la somme d'environ 17,500,000 francs.

EM. DIEUDONNÉ.

RECETTES UTILES

Soudure pour l'aluminium. — Cette soudure est l'invention d'un Norvégien et se compose de 50 parties de cadmium, 20 parties de zinc et 30 parties d'étain. Le zinc est d'abord fondu dans un vase convenable, puis on ajoute le cadmium et enfin l'étain en petits morceaux; la masse fondue est bien remuée, puis coulée en lingots.

Cette soudure est spécialement destinée à l'aluminium, mais elle peut être employée aussi pour d'autres métaux. Les proportions des différents ingrédients qui la composent peuvent varier suivant l'usage auquel elle doit servir.

C'est ainsi que si l'on veut une soudure forte et tenace il faut employer une plus grande proportion de cadmium; si l'on veut obtenir la plus grande adhérence possible, il faut augmenter la proportion de zinc; si l'on ne tient au contraire qu'à un beau poli, il faut ajouter un peu plus d'étain.

Indépendamment de son emploi comme soudure pour l'aluminium, l'alliage dont nous parlons, très léger et susceptible d'un beau poli, peut facilement être employé pour lui-même.

Bitume artificiel. — En chauffant de la résine avec du soufre à la température de 250° environ, on obtient un dégagement d'hydrogène sulfuré, et il se forme une substance presque noire qui possède, en grande partie, les propriétés du bitume. Elle est insoluble dans l'alcool, facilement soluble dans le chloroforme et la benzine. Elle est sensible à la lumière comme le bitume de Judée, qu'elle est susceptible de remplacer en photographie.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Nouvelle pompe à l'usage de la batellerie

(Système Delegrange)

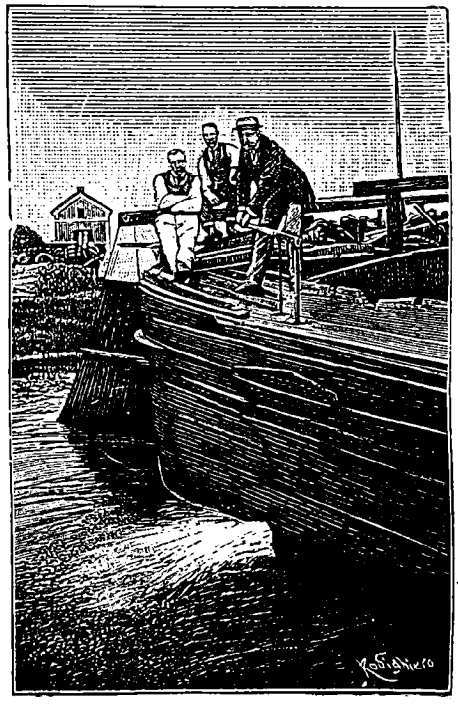
Le mouvement de la batellerie, sur nos fleuves et nos canaux présente une importance que le gros public ne soupçonne pas. On peut s'en rendre compte par un chiffre pris au hasard dans les statistiques : ainsi, dans les cinq premiers mois de 1893, le nombre des bateaux chargés qui ont effectué la traversée de Paris s'est élevé à 4,330, jaugeant ensemble 903,847 tonneaux. L'année précédente, pendant la même période, le nombre des bateaux s'était élevé à 5,426, correspondant à 1,085,585 tonneaux. La longueur totale des canaux en France mesure 4,805 kilomètres, auxquels il faut ajouter 7,522 kilomètres de fleuves et rivières navigables. Une flotte considérable sillonne ces longues routes humides et constitue un des éléments de la richesse nationale.

Il semblerait que ces lourds bateaux à l'allure paresseuse, dussent glisser en paix, sans souci du danger, sur les eaux tranquilles, et cependant, trop fréquemment, les journaux mentionnent des accidents graves. Le plus souvent, c'est une voie d'eau qui s'est déclarée, et le bateau a coulé à pic.

La batellerie, dont l'origine se perd dans la nuit des temps, a conservé, parmi ses vieilles traditions, l'usage d'une pompe d'épuisement, aussi primitive que possible, et dont le rendement, en cas d'avarie grave, est insuffisant à affranchir le bâtiment de l'eau qui l'envahit.

Lorsqu'un accident de ce genre se produit à bord, le bateau menacé détache un homme à terre qui court le long de la berge, en criant « à pompe ! », appel consacré, aux collègues qu'il rencontre. Le secours n'est jamais refusé, mais lorsque les bras de bonne volonté sont arrivés, le bateau est déjà plein, et la marchandise inondée. Heureux encore, si l'on peut éviter le coulage définitif.

La pompe employée, on la connaît, c'est une simple pompe aspirante, qui puise l'eau dans la cale, et la monte à une hauteur de 0m,50 au-dessus du bordage, pour la rejeter dans la rivière.



Les inventions nouvelles.
La manœuvre de la pompe Delegrange.

M. P. Delegrange a imaginé un dispositif spécial à cet usage, et qui produit, à égalité de travail dépensé, un rendement de beaucoup supérieur.

Sa pompe est aspirante et foulante. Le piston est muni de deux cuirs emboutis, parfaitement étanches. L'aspiration est faite d'une crépine formant siège et d'un clapet en caoutchouc se soulevant à l'aspiration et se refermant hermétiquement pendant que le clapet de refoulement s'ouvre sous la pression donnée à sa descente. Par aspiration, le corps de pompe se remplit de l'eau de la cale ; puis, en descendant, le piston refoule cette eau dans la couche de la rivière, de telle sorte que l'effort à dépenser s'élève au minimum nécessaire et correspond à la hauteur de la colonne d'eau, entre le plan d'aspiration, et celui de la ligne de flottaison, ce qui évite, tout d'abord, d'avoir à élever l'eau aspirée au-dessus du bordage.

Dans les anciennes pompes, l'épuisement s'opérait par un mouvement ascensionnel, un tirage imprimé directement à la tige, procédé vicieux, en ce sens que la posture incommode à laquelle l'homme est obligé lui interdit de dépenser toute sa vigueur musculaire, et le fatigue inutilement. La pompe de M. Delegrange s'agence sur une scie, avec point d'appui horizontal à hauteur d'homme, et le tout se démonte à volonté pour ne pas embarrasser inutilement le pont du bateau.

L'ancienne pompe aspirait à chaque coup de piston, une fraction de litre. D'après les expériences faites à bord du « Sultan », alors que la cote d'enfoncement du bateau mesurait 1m,80, le débit de la pompe Delegrange s'est élevé à 250 litres par minute. Cette hauteur de 1m,80 représente le maximum d'enfoncement des bateaux dans les canaux.

Au résumé, ce nouvel appareil mérite le sérieux examen de tous les propriétaires de bateaux, qui ont tout intérêt à abandonner leurs appareils surannés, puisque ceux-ci sont impuissants à garantir la sécurité de leurs bâtiments.

Le Désinfecteur Rieusserie

La place importante conquise par la presse a pour résultat d'exagérer les bruits inquiétants, et c'est ainsi que les nouvelles touchant les maladies épidémiques prennent une importance disproportionnée avec l'état réel de la santé publique. On ne saurait donc s'alarmer outre mesure au sujet des affections cholériques ou des maladies contagieuses, dont on

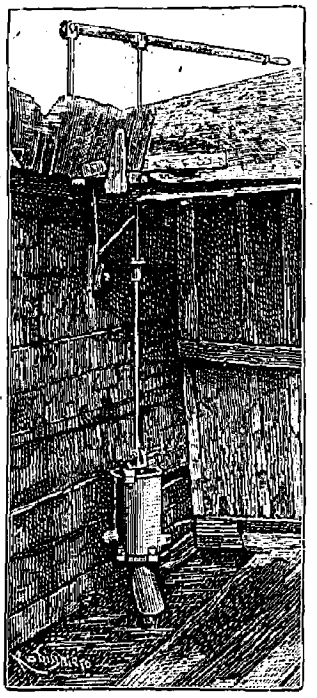
(1) Voir nº 291.

parle actuellement. Cependant il est toujours bon de prendre des précautions, surtout en des temps de sécheresse, coupés de manifestations orageuses comme ceux que nous traversons actuellement.

Les désinfectants jouent un rôle prépondérant dans l'hygiène, actuellement.

Dans l'arsenal défensif mis à la portée de chacun par la médecine et la chimie modernes, l'acide sulfureux est un des plus efficaces, d'autant que son emploi ne présente pas les inconvénients toxiques de divers antiseptiques, comme le sublimé, par exemple.

L'acide sulfureux est, en outre, un insecticide parfait; il vient à bout du fléau des vieilles maisons, la punaise qui, retirée dans les fentes quasi imperceptibles des murailles crevassées, brave impunément la poudre de pyrèthre la mieux pulvérisée. Là, où cette poussière végétale ne saurait pénétrer, se glisse insidieusement le gaz subtil. Les greniers infestés de rats et de souris, sont débarrassés sans retour de ces populations de parasites, au moyen d'une bonne fumigation d'acide sulfureux.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Établissement de la pompe.

Le procédé le plus simple et couramment employé pour produire l'acide en question, consiste à installer un vase métallique, garni de soufre, sur un fourneau allumé. On dispose le tout dans la pièce à désinfecter, préalablement calfeutrée, et l'on se retire en fermant la porte. Les vapeurs sulfureuses s'oxydent, et quand l'oxygène de l'air est à peu près absorbée, fourneau et souffre s'éteignent.

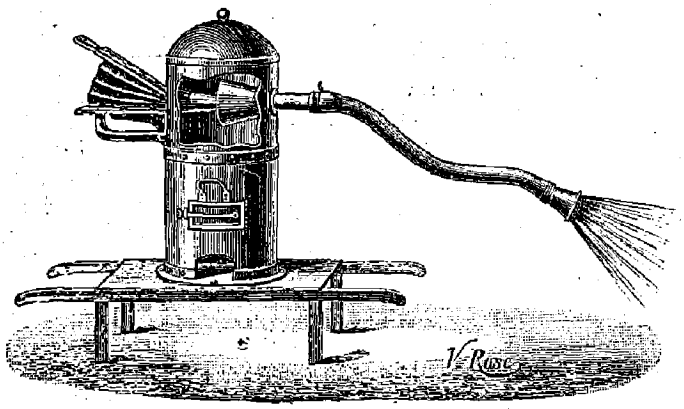
La méthode n'est pas sans présenter quelques dangers d'incendie. De plus, le soufre s'éteint souvent avant que l'air soit suffisamment saturé. En un mot, l'opération, le plus souvent, est incomplète et ne donne pas le résultat désiré.

L'appareil, inventé récemment par M. Rousserie, fournit, par contre, toutes les garanties possibles. Le dessin, ci-joint, permet de saisir la marche de l'opération. L'ouverture pratiquée dans le sommet du fournil est conventionnelle; elle est indiquée pour laisser voir l'agencement intérieur.

L'acide sulfureux produit vient se rassembler sous le dôme, où pénètre un soufflet. Celui-ci prend son vent par un tuyau dans la chambre pleine d'acide sulfureux. Quand il est gonflé, le rapprochement des plateaux envoie l'acide sulfureux par le tube coudé dans la pièce à désinfecter. Une simple ouverture dans un panneau de porte, dans la vitre d'une fenêtre, livre passage au tube. Cette ouverture doit être tamponnée de linges mouillés pour que l'obturation soit complète.

Dans la chambre, on suspend sur des cordes le linge et les vêtements à désinfecter, et l'on prolonge l'opération autant qu'il est nécessaire. Il suffira ensuite de secouer et de battre à l'air les vêtements de laine, si leur état de propreté ne nécessite pas un nettoyage spécial. Quant au linge, il pourra être mis à la lessive sans autre manipulation.

On voit de suite l'avantage de ce système qui permet, non seulement de saturer complètement l'air d'une chambre d'acide sulfureux, mais qui supprime aussi tout danger d'incendie. Ce dernier danger est en général peu à craindre dans la réalité, car on a soin de disposer le vase qui contient le soufre et le fourneau qui le chauffe loin de tout objet inflammable. Cependant, une fenêtre ou une porte mal fermée, en s'ouvrant tout à coup, peut produire un courant d'air et envoyer sur la flamme, par exemple, un des linges suspendus pour la désinfection. C'est là un cas rare, mais dont l'éventualité est complètement supprimée par l'emploi de la pompe Rieusserie.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Désinfecteur Rieusserie.

On sait que cette désinfection spéciale est de règle à la suite de tout cas de maladie contagieuse. Il est de bonne précaution sanitaire de faire passer par ce traitement non seulement les vêtements et le linge, mais la literie et tous les objets qui ont subi le contact du malade.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE.

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Effrayés, les trois compagnons firent silence et se mirent sur leur garde, prêts à recevoir l'attaque de l'ennemi. Il faut l'avouer, ils commençaient à être sérieusement épouvantés par tant d'événements extraordinaires.

« Je crois que nous jouons gros jeu avec les expériences d'Al-Harick, dit le docteur. Quand l'aile d'une mouche suffit pour nous renverser, nous avons beaucoup plus à craindre de la part d'animaux plus féroces. Je vous conseille beaucoup de prudence.

— Merci de votre avis, répondit Soleihas. Nous avons eu tort de ne pas apporter d'armes avec nous; une autre fois, il faudra prendre plus de précautions. »

Le bruit avait cessé. Il reprit de nouveau, toujours aussi intense, strident comme un sifflet de locomotive, avec des modulations qui n'étaient pas inconnues.

« Mais c'est le cri du grillon ! s'écria Camaret.

— D'un grillon, alors, dit le docteur, qui a une machine à vapeur dans le ventre. »

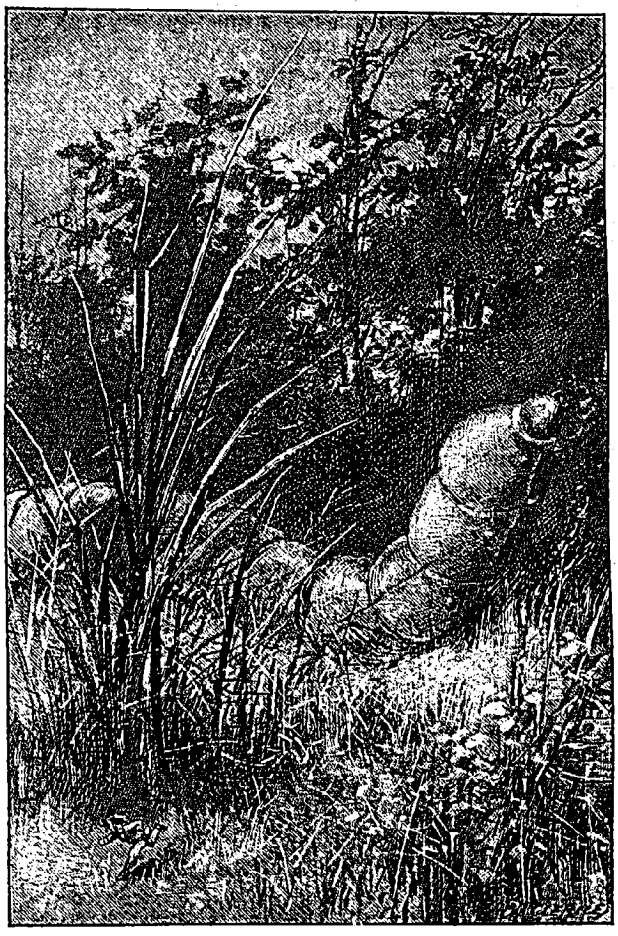
Camaret proposa d'aller au-devant du grillon.

« J'ai tant pris de grillons dans ma jeunesse, dit-il, que je n'aurai pas peur de celui-ci, dût-il être grand comme une cathédrale. »

On se dirigea donc dans la direction d'où partait le bruit. Quelques pas plus loin, on rencontra de gros oiseaux, ressemblant à des mouches, mais de la grosseur d'un canard. C'étaient des moucherons.

« Mille noms d'une bombe, s'écria Camaret, combien je regrette de ne pas avoir apporté de fusil! Quelle jolie chasse nous pourrions faire là : je commence à avoir faim. L'odeur de l'herbe et du trèfle creuse décidément l'estomac. Avec un couple de moucherons, que nous ferions rôtir, quel bon déjeuner nous pourrions faire ! Auriez-vous jamais soupçonné que nous déjeunerions un jour d'un moucheron? »

La végétation devenait de plus en plus serrée à mesure qu'on approchait du taillis d'où semblait provenir le cri du grillon; bientôt même on n'avança qu'avec la plus extrême difficulté. Le bruit devenait maintenant assourdissant; il n'y avait plus de doute : l'animal était bien caché au milieu de ce fouillis d'arbres.



TOUJOURS PLUS PETITS.
— Sauvez-vous ! sauvez-vous ! répète Camaret.

Enfin, après quelques recherches, on découvrit une sorte de sentier et l'on s'y engagea résolument. On avait à peine fait quelques pas que le sentier s'arrêta brusquement au pied d'un rocher assez élevé, masqué jusque-là par les arbres. Soleihas, qui tenait la tête de la colonne, regarda à sa droite et poussa un cri de terreur.

« Quel monstre ! » s'écria-t-il, en faisant vivement un pas en arrière.

Un moment surpris, les trois amis avancèrent avec prudence du côté du grillon. On ne peut imaginer un spectacle plus terrifiant que celui qu'ils avaient sous les yeux. Le rocher était percé d'une caverne énorme, et, étendu sur le seuil, gisait un animal gigantesque, d'une quinzaine de mètres de long sur au moins 10 mètres de hauteur et large en proportion.

Et c'était bien un grillon, avec sa tête allongée portant quatre antennules, très grandes et très grosses, et deux antennes beaucoup plus minces. Trois petits yeux, rangés sur une même ligne transversale, se trouvaient entre deux yeux considérablement plus volumineux. Les pattes de devant étaient énormes, très fortes et aplaties, terminées par six griffes, quatre tournées en dehors et deux en dedans.

(1) Voir le nº 294.

Quant au corps, il était revêtu d'un corselet, sorte de cuirasse allongée, de forme cylindrique et recouvert de poils lui donnant l'apparence du velours. Deux grandes ailes, repliées et terminées en pointe, étaient en partie cachées par des étuis courts et croisés l'un sur l'autre sur le dos de l'animal.

Pendant que Paradou et Soleihas examinaient ainsi le grillon et étudiaient le mécanisme qui lui permet de pousser son cri aigu, en frottant les pattes contre les élytres, Camaret avait reculé de quelques pas en arrière dans le sentier. On l'entendit tout à coup pousser des cris désespérés.

« Sauvez-vous! sauvez-vous! s'écria-t-il en proie à la plus vive terreur, en s'éloignant vers ses compagnons.

— Qu'y a-t-il? demanda Paradou.

— Sauvez-vous! sauvez-vous! répéta Camaret.

— Répondez, au nom de Dieu, répondez donc, s'écria Soleihas à son tour, en saisissant le bras du dentiste.

— Là! là! » dit celui-ci, en claquant des dents et en montrant du doigt le sentier.

Horreur! un effroyable reptile, de 100 mètres de longueur, serpentait le long du sentier et avançait du côté des trois voyageurs. Il faisait onduler son corps en des replis gigantesques, et sa tête, terminée en un fuseau pointu, se balançait à une hauteur prodigieuse dans l'espace.

« Ne bougez pas! s'écria Paradou; laissez passer tranquillement ce ver de terre. »

La bête énorme était arrivée contre le rocher. Elle tourna brusquement sur la gauche, et, en quelques minutes, elle eut disparu dans le taillis en faisant trembler le sol sous son poids.

Quel cri joyeux de délivrance fut poussé en même temps par les trois amis est facile à deviner. Le danger, cette fois, avait été terrible: ils pouvaient être écrasés par cette bête aveugle et inconsciente.

« Nous l'avons échappé belle! s'écria Camaret. Pour moi, je commence à en avoir assez, je tiens à ma peau après tout, Si cela continue, nous serons dévorés avant d'arriver au terme de notre voyage dans ce maudit gazon.

— Une autre fois, ajouta Soleihas, il faudra décidément nous munir d'armes.

— Et prendre des canons, pour le moins, » fit observer le dentiste.

En redescendant le sentier, l'opticien attira l'attention de ses compagnons sur les arbres singuliers qui formaient le taillis qu'ils traversaient. Leur aspect était vraiment étrange. Leur tige portait bien des feuilles, mais qui ne ressemblaient pas aux feuilles ordinaires. Du sommet des tiges partaient de longs et minces filaments qui se terminaient par une sorte d'urne. Nul arbre des bois n'avait la moindre ressemblance avec ces végétaux extraordinaires, semblant appartenir plutôt à une planète éloignée qu'à la terre.

« Savez-vous ce que sont ces taillis? demanda Soleihas à Camaret.

— Je ne m'en doute pas, répondit le dentiste; je n'en ai jamais vu de semblables.

— Il n'y a cependant rien de plus commun que cela, dit l'opticien. C'est de la mousse. »

Le sentier qu'ils suivaient s'étendait au loin; il devait avoir été tracé par le grillon. Ils avançaient maintenant avec rapidité, toujours sous le dôme épais de verdure, quand ils trouvèrent le chemin barré par un gros arbre mort, étendu tout de son long. Le tronc, haut de 10 mètres environ dans sa coupe transversale, s'étendait à perte de vue sur la droite et sur la gauche, semblable à une muraille de Chine d'une nouvelle espèce.

« Ça doit être une branche d'arbre tombée au milieu du gazon, dit Paradou ; quel contretemps fâcheux! Dans ce cas, il serait trop long de la contourner. Le plus simple est de passer par-dessus.

— Oui, dit Soleihas, d'autant plus que la chose me semble assez facile. L'écorce, desséchée et crevassée forme comme des espèces de couloirs qui doivent nous permettre l'escalade.

Aussitôt dit, aussitôt fait. Voilà donc notre opticien qui se glisse dans une fente et commence l'ascension. Paradou le suit et s'engage dans la même voie. Tout alla bien au début, mais ils n'avaient pas escaladé 5 mètres qu'il fallut renoncer à suivre ce chemin. Le couloir devint si étroit qu'un homme ne pouvait plus y passer.

« Montez toujours, cria Paradou à Soleihas qui lui barrait la route ; il doit y avoir un chemin plus haut.

— Impossible, répondit l'opticien, je ne puis même plus bouger : j'ai le pied enfoncé dans la fente et me voilà pris comme dans un étau.

— Essayez de le dégager.

— Je ne puis pas. »

Et le pauvre Soleihas faisait tous ses efforts, mais en vain.

La situation devenait critique.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 Juillet 1893

L'assistance est très nombreuse, en dépit de la chaleur torride qui règne dans la salle des séances.

MM. A. Houzeau, de Rouen, correspondant de l'Académie, et Stieltjes, professeur à la Faculté de Toulouse, auquel l'Académie vient de décerner le prix de mathématiques Petit d'Ormoy, assistent à la séance sur le banc réservé aux savants étrangers.

M. Stieltjes est Hollandais d'origine et naturalisé Français depuis de nombreuses années.

— *Les glaciers du Spitzberg.* M. Daubrée donne lecture, de la part de M. Charles Rabot, l'explorateur bien connu, d'une note sur les glaciers du Spitzberg que ce voyageur a étudiés à deux reprises, en 1882 et 1891.

D'après M. Rabot, les glaciers du Spitzberg occidental sont beaucoup moins étendus qu'on ne le supposait. Ils forment simplement trois grands massifs séparés par une vaste région où ne se trouvent que quelques petits courants de glace. Au centre de l'île, au milieu de larges glaciers, il y a ainsi une sorte d'oasis couverte d'une magnifique végétation et habitée par de nombreuses troupes de rennes.

Le Spitzberg reproduit l'aspect de nos régions à la fin de la période glaciaire.

Les glaciers du Spitzberg, comme ceux des Alpes, éprouvent des variations de longueur. L'un d'eux a reculé considérablement depuis 1838, tandis que d'autres ont, au contraire, grossi. Vers 1860, ces courants de glace ont éprouvé une crue analogue à celle subie par les glaciers des Alpes à peu près à la même époque.

— *Sépultures préhistoriques.* M. Daubrée fait l'analyse d'un nouveau travail de MM. Émile Rivière et Louis de Launay, professeur à l'École supérieure des mines.

Cette étude est relative à des sépultures préhistoriques découvertes par M. Thonnié, dans la grotte de la Roche (Allier). Les fouilles qui y ont été faites ont donné lieu à la découverte d'une trentaine de squelettes humains appartenant tous à la période de l'époque néolithique, dite robenhausienne, ainsi que le démontrent notamment les silex, les haches polies et les objets en os ou en bois de cerf trouvés avec eux.

Au premier moment, la présence, dans la couche renfermant les restes humains, d'ossements de renne et de lagomys avait fait croire à leur contemporanéité. L'étude à laquelle MM. de Launay et Rivière se sont livrés prouve, sans contestation possible, que les restes de la grotte de la Roche ont été inhumés dans un sol plus ancien qu'eux et ne sont pas ceux d'hommes quaternaires, fossiles, géologiquement parlant, mais bien d'individus inhumés, à une époque moins ancienne, à l'âge préhistorique de la pierre polie.

— *Un moyen de perfectionnement de la culture du champignon de couche.* Dans une note que M. Duchartre présente à l'Académie, MM. J. Costantin et L. Matruchot, agrégé à l'Université et docteur ès sciences, proposent un moyen de perfectionner la culture du champignon de couche.

On sait que cette culture se fait sur des meules de fumier qu'on ensemence avec du *blanc de champignon*. Le *blanc* est l'appareil végétatif, le *mycelium*, de la plante ; on le trouve, en automne et en hiver, à l'état spontané dans les tas de fumier. Desséché, il se conserve plusieurs mois et sert aux cultures de toute l'année suivante.

Mais cette façon de procéder n'est pas sans inconvénients. D'abord, on n'a de blanc frais qu'à une époque de l'année. Ensuite le champignoniste qui *lève* du blanc vierge dans un tas de fumier ignore à quelle variété de champignon il a affaire ; or, s'il est des variétés estimées sur le marché, il en est d'autres qui se vendent très mal. Enfin — et ceci est le point le plus important — le blanc est souvent atteint de maladies qui compromettent et parfois annihilent entièrement la récolte.

MM. Costantin et Matruchot évitent tous ces inconvénients en fabriquant par la germination des spores du champignon, un *blanc pur*, qu'ils cultivent et qu'ils multiplient à volonté. Par cette méthode, ils peuvent avoir du blanc frais à une époque quelconque de l'année. En outre, ils peuvent prendre la spore d'une variété déterminée et cultiver une race de choix. Enfin le blanc artificiel ainsi préparé est pur et toujours exempt de maladies.

Ce résultat important intéresse spécialement la région parisienne, où s'est localisée l'industrie du champignon. Toute une vaste partie du sol souterrain des carrières est encore inutilisée. La culture du champignon, devenue enfin moins aléatoire, pourrait trouver là à s'étendre beaucoup, sans empiéter en rien sur le terrain réservé aux cultures maraîchères à la surface du sol.

— *Histoire naturelle.* M. Milne-Edwards expose à la compagnie les grandes lignes d'un mémoire qu'il vient de rédiger en collaboration avec M. E.-L. Bouvier, sur les crustacés de la famille des « Bernard-l'Hermite », recueillis dans la mer des Antilles, pendant l'expédition du *Blake*, dirigée par le naturaliste Alexandre Agassiz.

Il résulte de ce travail que 38 espèces, dont 31 nouvelles ee 7 genres inconnus, ont été découvertes dans les profondeurs du golfe du Mexique.

L'expédition anglaise du *Challenger*, qui a exploré toutes les mers du globe, n'avait pas réuni un nombre aussi considérable d'espèces non décrites et de formes aussi variées.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Les Formes animées dans les plantes.

Une étude, même peu approfondie, des formes extérieures des végétaux permet aisément de découvrir, dans leurs différentes parties, des ressemblances frappantes avec une foule d'objets connus.

Qui n'a remarqué le petit parapluie qui surmonte la graine du pissenlit et du salsifis des prés, la crosse authentique formée par les jeunes feuilles des fougères, la petite sandale des fleurs de la calcéolaire et la belle pipe allemande qui sert de fleur à l'aristoloche siphon?

Les orchidées, ces singes du monde végétal, comme les a appelées M. Ed. Grimard, ont des fleurs qui reproduisent toutes sortes d'objets inanimés : « ce sont des pantoufles mignonnes, des lampes fantastiques, des berceaux lilliputiens, des corbeilles, des gobelets, des cassolettes, des girandoles, et, pour représenter tous ces objets, toutes les matières sont également imitées, depuis la soie et le velours jusqu'aux métaux et aux pierres fines : acier blanc, bronze fauve, argent niellé, or éclatant, topaze, émeraude et rubis. »

Dans le règne végétal, les formes animées sont tout aussi fréquentes. Les chatons du *noisetier* tombés sur le sol ont l'air, parmi les feuilles jaunies du dernier automne, d'énormes chenilles dont le promeneur se détourne parfois ; la graine du *ricin* (*fig.* 1) avec ses veinules, disposées comme des sillons d'élytre, ressemble à un petit coléoptère, et celle des *stellaires* un peu grossie (*fig.* 2) imite, avec ses nombreuses papilles, une chenille enroulée.

Deux petites plantes de la famille des légumineuses, le *lotier corniculé*, dont les jolies fleurs jaunes, légèrement odorantes, ornent les prés pendant toute la belle saison, et l'*ornithrope délicat* si commun sur le bord des routes, ont des gousses en chapelet, écartées les unes des autres par trois ou quatre, avec des allures de pattes d'oiseau. Aussi le paysan, qui ne nomme les plantes qu'à bon escient et donne aux mêmes choses les mêmes noms, a-t-il appelé la première *pied-de-poule* et la seconde *pied d'oiseau*.

Jetez maintenant un coup d'œil sur la figure 3. Vous vous demanderez ce que vient faire là l'aigle double du drapeau autrichien?

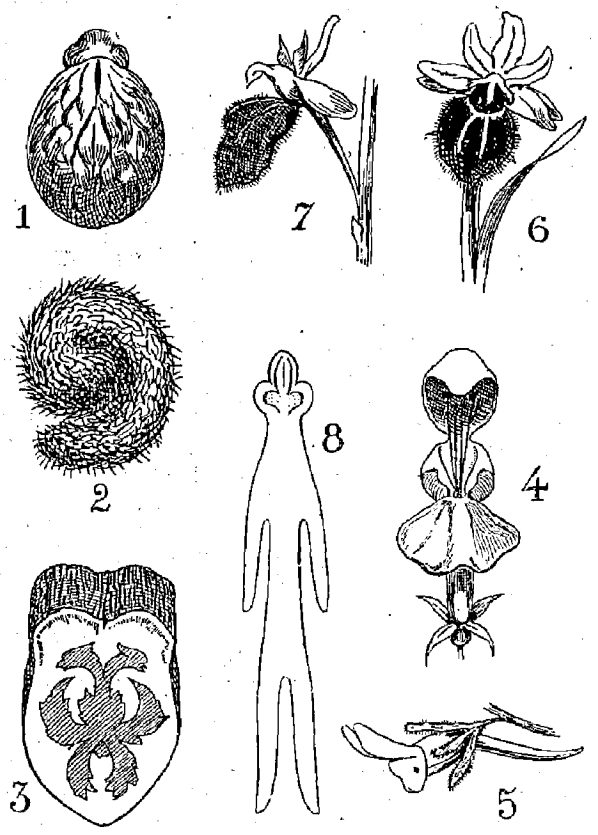
Quand, en été vous irez en forêt, vous rencontrerez souvent des massifs entiers d'une fougère dont les grandes feuilles, finement découpées — qu'on prend parfois, et à tort, pour des tiges munies de plusieurs feuilles ont fréquemment plus de 2 mètres de hauteur. Coupez près du sol le pétiole général d'une de ces feuilles gigantesques; si la section est nette vous apercevrez, formées par les vaisseaux, les armoiries représentées par notre gravure. Cette belle plante a reçu le nom de fougère aigle (*pteris aquilina*).

La vue de certaines fleurs cause aussi parfois une grande surprise par l'image animée qu'elles évoquent

et une vive admiration des procédés de la nature pour arriver à des effets bizarres dont l'intention nous échappe.

D'avril en octobre et partout, dans les fossés, sur le bord des chemins, à l'orée des bois, mélangé à l'ortie dont il a les feuilles, mais non les poils aux caresses perfides, vous trouverez le *lamier blanc*. Sa tige est carrée, ses fleurs blanches, sans pédoncule, groupées en couronne sous les feuilles, sont peu apparentes bien qu'assez grandes. Arrachez l'une d'elles, que vous choisirez vers le milieu de la tige de façon que ses deux lèvres soient écartées, mais non trop, et regardez.

Au fond d'une sorte de capuchon d'une profondeur mystérieuse, deux yeux noirs brillent, fixés sur vous; c'est le regard de quelque sorcière cherchant sur qui jeter un sort. La *lamie* des anciens, ce monstre à corps de serpent et à tête de femme, qui dévorait les petits enfants, a servi de marraine à la plante. Le capuchon est formé par la lèvre supérieure de la fleur, les yeux par les anthères foncées très rapprochées des quatre étamines (*fig.* 4). Un grand nombre de plantes de la famille des scrofularinées ont des fleurs en forme de masque antique ou bien encore de mufle d'animal comme le muflier des jardins ou gueule-de-loup. Les fleurs des linaires, vues de profil, sont de véritables petites têtes de lapin surmontées de leurs deux oreilles, formées par la partie supérieure de la corolle, et dont la disposition et la longueur pourraient presque permettre de déterminer l'espèce à laquelle appartient la plante (*fig.* 5).



LES FORMES ANIMÉES DANS LES PLANTES.

Dans la *linaire cymbalaire*, les oreilles sont de bonne grandeur, gentiment écartées de la tête, comme celles d'un lapin qui se laisse vivre et ne pense qu'à brouter ses choux ; dans la *linaire couchée*, elles sont énormes et surchargent l'animal, qui penche mélancoliquement la tête; petites, très écartées l'une de l'autre, comme agitées, elles semblent, dans la *linaire striée*, manifester la plus vive inquiétude; enfin la *linaire vulgaire* les a ramenées sur le devant de la tête dans l'attitude du lapin songeur que préoccupe la solution de quelque grave problème.

Mais c'est pour la fleur des orchidées que la nature a réservé ses combinaisons les plus originales. Avec un calice formé de trois pièces et une corolle à trois pétales dont l'inférieur très grand ou *labelle* est extrêmement variable, elle parvient à représenter les animaux les plus gracieux et les plus fantastiques.

On trouve en France de mai en juillet dans les prés, dans les bois, l'*orchis moucheron*, l'*ophrys frelon*, l'*ophrys araignée*, l'*ophrys mouche*, dont les noms indiquent suffisamment les ressemblances ; le *loroglosse à odeur de bouc* dont la hampe élevée, couverte de fleurs au labelle découpé, semble un mât garni d'oriflammes multicolores que fait flotter une brise légère.

Les fleurs de l'*ophrys abeille*, vues de face, ressemblent à de gros bourdons dont les ailes sont formées par les sépales latéraux et les deux pétales roses, le thorax par le stigmate et l'anthère, l'abdomen par le labelle (*fig.* 6). Si l'on regarde la fleur de côté, on éprouve une nouvelle surprise : l'anthère et le stigmate soudés font saillie au milieu et figurent un petit oiseau dressé sur le bord de son nid (*fig* 7).

Enfin l'*aceras homme pendu*, orchidée assez rare qui fleurit en été dans les prés secs et dans les bois, doit trouver place dans cette rapide revue des fleurs à formes animées. Sa tige florale est une sorte de potence à laquelle sont pendus des pantins macabres que le moindre vent fait s'entrechoquer.

Cette apparence curieuse est due au labelle (*fig.* 8), qui semble un de ces bonshommes grotesques que, les jours de pluie, les enfants s'amusent à découper dans du papier, puis à attacher par une ficelle à une boulette de papier mâché et à lancer ensuite au plafond où la boulette se colle laissant pendre le pantin sous elle.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LA FLOTTE FRANÇAISE

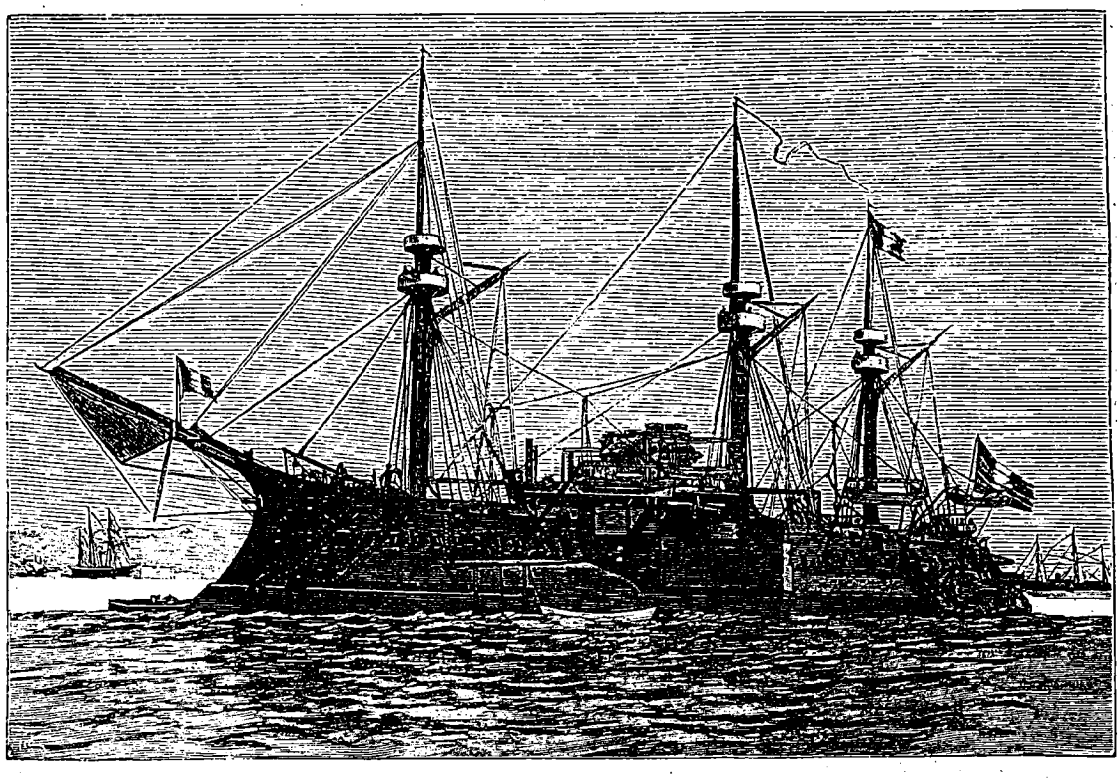
—

LE « COURBET »

La bataille de Fou-Tcheou et la sortie du fleuve Min sont les titres les plus éclatants du vice-amiral Courbet à l'honneur de nommer un cuirassé. A dire vrai, c'est la France qui s'est honorée en donnant à l'un des plus glorieux de ses enfants ce témoignage de reconnaissance.

Le *Courbet* d'ailleurs porte dignement son nom. Il ne manque pas d'officiers dans la marine pour trouver les dispositions militaires du *Courbet* supérieures à celles qui ont été inaugurées depuis. Aujourd'hui la mode est aux tourelles fermées : le *Courbet* ne tire ses gros canons qu'en barbette ou en batterie. Ceux de la première catégorie sont protégés seulement contre l'artillerie légère et battent chacun l'horizon sur deux ou trois quarts de circonférence : les autres sont embusqués aux sabords des pans coupés d'une formidable citadelle octogonale qui occupe le centre du navire.

Cette citadelle ou réduit central, qui surplombe légèrement la carène de chaque bord, est de proportions grandioses : on ne peut se défendre d'une certaine émotion quand on descend dans cette enceinte cuirassée dont les quatre embrasures sont occupées par la volée de monumentales bouches à feu de 0m,32. Ces canons sont les plus grands qui aient été montés en batterie.



LA FLOTTE FRANÇAISE. — Le cuirassé d'escadre *Courbet*.

L'installation en batterie se prête beaucoup moins aisément que le système des tourelles à la manœuvre des grosses pièces. La plate-forme tournante d'une tourelle est portée par un pivot qui descend à l'intérieur du navire et il est facile d'agir sur ce pivot pour le pointage en direction, sans aucune gêne pour les servants, qui se tiennent autour du canon. La difficulté est tout autre pour les canons disposés en batterie; la plate-forme tournante est alors remplacée par un châssis qui s'oriente autour d'une cheville ouvrière, ou axe vertical, embrassée par une lunette dont est munie son extrémité. Le centre de gravité de l'ensemble se trouvant à une certaine distance de l'axe de rotation, la masse tend à se déplacer violemment sous l'influence du roulis ou du tangage, et ne peut obéir que très capricieusement aux efforts des mécanismes de pointage, quand des précautions exceptionnelles ne sont pas prises.

On a trouvé moyen sur le *Courbet* de maintenir, de mater ces colosses et de les conduire à volonté par l'emploi de chaînes vigoureuses fixées à l'extrémité arrière du châssis et actionnées de l'étage intérieur par de gigantesques palans hydrauliques. C'est un spectacle imposant de voir ces masses, par le jeu d'un simple levier, ouvrant ou fermant une soupape, se transporter majestueusement au gré du pointeur, avec un grondement menaçant.

La batterie se trouve ainsi dégagée, et la manutention des gargousses et projectiles peut s'y opérer sans obstacle. Les munitions arrivent directement de soutes situées dans la cale, à l'aplomb du fort central. Cela n'a pas été une des moindres hardiesses de la conception du *Courbet* que de placer les soutes à poudre au centre du bâtiment entre les chaudières. Une double enveloppe métallique isole ces soutes du voisinage, et a été disposée pour être au besoin remplie d'eau si l'intérieur paraissait s'échauffer d'une manière anormale.

Les cheminées se dressent dans l'axe du réduit central, l'une à tribord, l'autre à bâbord, et sont séparées par un intervalle qu'on utilise pour amener l'air aux foyers. L'ouverture pratiquée dans le pont blindé pour livrer passage au vaste tambour qui renferme les cheminées et le conduit d'aération, est abritée par la cuirasse de cette enceinte, et ne peut ainsi donner accès dans la cale aux projectiles ennemis.

En dehors du réduit central, que protègent 0m,27 de métal, une ceinture cuirassée, épaisse de 0m,41 de fer et d'acier, abrite la région de la flottaison. Ces épaisseurs ne comprennent pas le matelas de bois interposé entre la cuirasse proprement dite et le revêtement de tôle du navire.

Un blindage de moindre importance défend les quatre canons de 0m,27 du pont supérieur contre les projectiles de petit calibre. Ces pièces sont disposées en losange, une de chaque bord au-dessus de la citadelle, une à l'arrière, sur une plate-forme centrale, et une en chasse sous une tengue.

L'ensemble des installations indiquées ci-dessus permet au *Courbet* de tirer en chasse deux canons de 0m,32 et trois de 0m,27, conditions très avantageuses que ne réalisent pas les autres types.

Le *Courbet* met en outre en batterie six canons de 0m,14, et est armé de deux canons à tir rapide, et de dix-huit canons-revolvers.

Si l'on joint à cette heureuse disposition d'artillerie la grande hauteur du pont au-dessus de l'eau qui assure au *Courbet* d'excellentes qualités nautiques, on s'expliquera la faveur dont jouit ce cuirassé.

Nous ne mentionnerons que pour mémoire les cinq tubes lance-torpilles, cet armement étant celui que reçoivent à peu près tous les navires de cette importance.

Le déplacement du *Courbet* approche de 10,000 tonneaux et sa longueur de 100 mètres. La machine développe plus de 8,100 chevaux et lui a permis d'atteindre aux essais près de 15 nœuds et demi ; il peut donc parcourir une distance relativement considérable avec les 900 tonneaux de charbon qu'il recèle dans ses flancs.

Le *Courbet* a consacré la réputation de M. de Bussy, l'éminent ingénieur qui avait déjà établi les plans du *Tonnerre* et du *Redoutable*, et qui s'est illustré depuis par tant de belles conceptions. Il fait également honneur à M. Berrier-Fontaine, aujourd'hui directeur des Constructions navales à Toulon, qui a apporté à la construction et à l'armement de ce beau navire le fruit d'une expérience consommée.

MAURICE RAMBARBE.

SCIENCES INDUSTRIELLES

LA FABRICATION DES ÉVENTAILS

SUITE ET FIN (1)

Le moule qui sert actuellement à diviser et former les plis de la feuille a été imaginé vers 1760.

Les ouvriers qui travaillaient au papier « doublaient » les éventails, c'est-à-dire collaient ensemble avec une colle légère deux feuilles de « papier de serpente » dont l'une, plus belle, servait d'endroit. Les montures étaient faites par les maîtres tabletiers ; les éventaillistes pliaient et montaient les éventails, c'était leur seule fonction.

A cette époque, ces petits meubles se vendaient « depuis 15 deniers la pièce jusqu'à 30 et 40 pistoles, les médiocres se vendaient par grosse de douze douzaines. »

La fabrication de l'éventail se divise, comme on a pu le voir, en deux parties bien distinctes : la monture et la feuille. Depuis un temps immémorial, les « bois » ont été préparés dans quelques villages de la Picardie, entre Méru et Beauvais. Ceux d'Andeville, du Déluge, de La Boissière, de Corbeil-Cerf et de Sainte-Geneviève, s'en occupent exclusivement : hommes, femmes et enfants sont tous ouvriers. Quoique ayant d'imparfaites notions du dessin et n'employant que des outils primitifs, ils savent tirer un parti merveilleux de l'ivoire, de la nacre, de l'os, de l'écaille, de la peau d'âne, du citronnier, du santal, du prunier, de l'ébène, et de tous les bois nationaux ou exotiques, qui prennent sous leurs mains les formes les plus élégantes et les plus variées. Quelques-uns tracent des mosaïques si pures de contour et si parfaites d'exécution qu'on les croirait dessinées par les artistes les plus célèbres. Les incrustateurs picards pourraient lutter avec les meilleurs ébénistes parisiens.

La découpure de la nacre fait surtout ressortir leur adresse et leur habileté. Les arabesques sont si prodigieuses, les traits si déliés, si corrects malgré leur complication, qu'ils semblent faits à l'emporte-pièce. Cependant ces fines dentelles, ces fleurs mignonnes, ces ornements gothiques sont découpés à la main par des artistes campagnards, qui font eux-mêmes leurs scies avec des ressorts de montre, et l'on est fort surpris de la rapidité prodigieuse avec laquelle ils exécutent ces découpures à peine indiquées par un coup de crayon. Ils s'acquittent assez bien de la sculpture des fleurs et des ornements de l'écharpe ; il en est de même pour les figures, grâce aux progrès accomplis dans ces dernières années ; les montures riches en écaille se travaillent à Paris.

La fabrique des pieds d'éventails occupe constamment en Picardie un millier d'ouvriers : la feuille se fait tout entière à Paris. C'est là que les dessins sont exécutés, gravés, lithographiés, collés, coloriés, montés et bordurés. Les peintures sont gouachées ou la-

(1) Voir le n° 295.

vées par des artistes de talent, les bordures se dorent au pinceau. avec de l'or fin en coquille et non en feuilles comme autrefois. En somme, le « bois » d'éventail passe par le débiteur, le façonneur, le polisseur, le découpeur, le graveur, le doreur et le riveur; la « feuille » va chez l'imprimeur, la colleuse, le peintre coloriste ; l'éventail entier a encore à subir l'examen de la monteuse, de la borduriste, de la bordeuse et de la visiteuse : en tout quinze mains ; et cependant on vend des éventails à 5 centimes pièce !

C'est vers 1830 que Vuillaume fonda, à Méru (Oise), la première fabrique d'éventails, devenue un centre industriel fort important.

Le lieutenant général de police avait enjoint en 1778 aux marchands forains d'apporter directement les bois d'éventails au bureau de la corporation pour y être visités. Les fabricants et ouvriers forains de bois d'éventails de Méru et lieux circonvoisins établirent « qu'ils fabriquaient ces bois depuis fort longtemps et les faisaient toujours conduire par le messager, à Paris, à l'hôtellerie où pend pour enseigne le « Lion d'Argent », rue Bourg-l'Abbé. » Mais on ne faisait alors à Méru que des bois découpés ; depuis 1827, les ouvriers s'y adonnèrent à la gravure, à la sculpture et à la dorure.

L'éventail a toujours et partout connu le luxe : l'éventail japonais, en fer ciselé, comme l'éventail indou en mosaïque et en plumes, l'éventail-écran des Ptolémées, l'éventail en plumes de paon des Étrusques, l'éventail girouette de la Renaissance ou l'éventail « brisé » — dont les lames séparées roulent sur un ruban qui les réunit à l'extrémité supérieure ; moins « rafraîchissant » que les autres, ce dernier a l'aspect plus brillant et se manœuvre avec facilité.

Dans l'Indo-Chine, l'éventail est un objet de première nécessité ; les Japonaises le transforment en ombrelle, le Japonais en badine, le mendiant en sébile, le magistrat en férule, le prêtre quêteur en bourse, etc.

On trouve à Canton des éventails à 9 francs le mille, à 1 fr. 50 la grosse, et à 10 centimes la douzaine ; en France, les plus infimes se vendent 5 fr. 50 la grosse ou 3 centimes pièce. En juillet 1820, la chaleur torride mit l'éventail en vogue, à Paris, dans le parterre des théâtres, et les « éventtoirs » chinois se payèrent 50 centimes ; un des marchands vendit, en une seule soirée, plus de deux mille éventails, appelés « Corisandre », du nom de la pièce jouée ce soir-là à l'Opéra-Comique.

Vers 1839, on substitua en général à l'impression en taille-douce la chromolithographie, appliquée à la feuille d'éventail dès 1828 par M. Léger-Pomel, après qu'on eût eu l'idée de faire subir l'opération du laminage à cette feuille, et, depuis un demi-siècle, on emploie la scie circulaire pour débiter la matière première.

Un éventailliste émérite, M. Drevon, découvrit bientôt les procédés employés par les Italiens ; un industriel parisien, M. Alexandre, imagina un style moderne digne de se substituer à l'ancien et obtint la collaboration directe de Diaz, Antigna, Horace Vernet, Veyrassat, Hamon, Rosa Bonheur, Vidal, Gavarni, etc., pour les feuilles ; des ornemanistes Ranvier, Rossigneux, Fannière et du bijoutier Weise, pour les montures : l'éventail du XIXe siècle était créé, il devait triompher dans toutes les expositions internationales, avec les Duvelleroy, les Vanier-Chardin, les Voisin, les Alouise van de Voorde, les Rodien, les Loizel, les Buissot, etc., avec trois artistes établis à Andeville, Dourain, Vaillant et Bastard-Lannoy, avec le découpeur picard A. Baude et le sculpteur Jorel.

La plus belle collection européenne d'éventails est, dit-on, celle de la tsarine, en première ligne ; puis celles de l'impératrice Eugénie, de la baronne de Rothschild, du duc d'Aumale, de la princesse de Sagan, des duchesses de Chevreuse et de Noailles ; et celle de M. de Liésville, aujourd'hui au musée Carnavalet, et comprenant une série très complète d'éventails de la Révolution sur papier imprimé et colorié.

Citons, parmi les éventails les plus célèbres, celui de Ninon de Lenclos (collection de Mme de Chambrun), celui qu'on attribue à Boucher (appartenant au Dr Piogey) ; les éventails de Mme de Pompadour (collection Jubinal), de Marie-Antoinette (en ivoire, collection de Thiac), celui qui représente Mirabeau (collection de Mme de Saint-Albin) et l'éventail Louis XIV, qui appartient à la reine Victoria.

Parmi les produits de la fabrique française appelés « articles de Paris », l'éventail forme une branche assez considérable du commerce d'exportation. En 1860, Paris comptait quarante-neuf fabricants de ces petits instruments de coquetterie, si frêles et si gracieux, tour à tour pris et délaissés par la mode, sous le nom de « sphinx », de « frou-frou », etc., alors qu'en 1827 il n'en possédait que quinze, occupant mille ouvriers dans la ville et douze cents dans l'Oise.

Depuis une trentaine d'années, trois maisons françaises ont introduit à Paris l'industrie des éventails en plumes, autrefois monopolisée en Autriche. Les plumes, achetées en Angleterre, sont préparées en France, où sont fabriquées toutes les parties de l'éventail. Cette branche industrielle a pris un assez grand développement pour fournir au moins la moitié de la production moyenne.

Il faut signaler aussi une innovation toute récente et des plus heureuses dont l'honneur revient aux ouvriers de Méru : nous voulons parler des montures d'éventails « en bois laqué » de toutes nuances, avec des dessins d'une exquise délicatesse estampés à la machine.

Il y a cinquante ans, Paris fabriquait pour deux millions de francs d'éventails ; la France en achetait pour 150,000 francs ; l'Angleterre, la Russie et l'Allemagne n'offraient guère à cet article qu'un débouché de 20 à 25,000 francs, et l'Espagne, après avoir prohibé son importation sans pouvoir implanter chez elle l'industrie des éventails, continue à

tirer de Paris les feuilles et les pieds terminés ; des ouvriers français donnent, à Madrid et à Valence, le dernier coup de main.

Aucun pays n'a pu rivaliser avec la France pour ce délicat objet de mode, de fantaisie, d'utilité et d'agrément, qu'on a appelé « le sceptre de la beauté », et, tandis que la vente à l'intérieur atteignait en 1860 le chiffre de 700,000 francs, et que l'exportation dépassait 4 millions, dont 150,000 francs pour l'Amérique et 500,000 francs pour l'Italie seule, — en 1891 la consommation en France n'était plus que de 261,980 francs, tandis que l'exportation s'élevait à plus de 5,230,000 francs.

V.-F. MAISONNEUFVE.

ACCLIMATATION

—

DE LA CULTURE DES JARDINS

COMME PROFESSION FÉMININE

Depuis quelques années, les femmes ont bravement levé l'étendard de la révolte contre les hommes, ces tyrans qui voulaient les astreindre à ne s'occuper que des enfants et du pot-au-feu.

Jetant au vent tous les vieux préjugés, un petit nombre d'entre elles mènent une active campagne afin d'obtenir pour leurs contemporaines le droit d'aller mettre, à des époques déterminées, un petit



LA CULTURE DES JARDINS. — Fig. 1. Préparation des couches.

morceau de papier dans une grande boîte ; d'autres, plus pratiques à notre avis, s'occupent de trouver à la femme sans fortune et sans appui une occupation qui puisse la rendre indépendante et la faire vivre honorablement.

Déjà, quelques femmes favorisées sous le rapport de l'intelligence, n'hésitent pas à suivre les cours de l'École de médecine, des Facultés des sciences et des lettres et même de l'École de droit. Par suite de l'heureux développement donné à l'enseignement primaire, les fonctions d'institutrice, très recherchées, assurent l'existence d'un grand nombre de jeunes personnes. Les femmes qui ont quelque instruction commencent à envahir une foule d'emplois jusque-là réservés aux hommes, dans les grands établissements de crédit ; de haute lutte, elles se sont emparées de la poste et du télégraphe, et le téléphone est leur propriété indiscutée.

Mais il en est de ces dernières professions comme de la plupart des métiers manuels propres à la femme, ils assurent plus ou moins bien son existence, mais ils sont pour la plupart nuisibles à sa santé, à cause de l'assiduité qu'ils exigent.

Être toujours assise devant une table à écrire ou à coudre ou être toujours debout dans un magasin pour servir la cliente, tel est, en somme, le sort réservé aux trois quarts des jeunes femmes forcées de travailler pour gagner leur vie, alors qu'il leur



LA CULTURE DES JARDINS. — Fig. 2. Le repiquage des semis.

faudrait surtout du mouvement et le grand air.

A tous les points de vue : bien-être, moralité, santé, l'un des métiers qui conviendrait le mieux aux femmes c'est la culture de petits jardins de rapport en vue de la production des fleurs et des fruits.

Elles trouveraient là un travail agréable, varié, exigeant beaucoup de soins, peu de force, et néanmoins assez fatigant pour exciter l'appétit et développer les muscles ; et puisque en ce moment on installe beaucoup d'écoles d'apprentissage où la couture, la broderie, les modes, la cuisine, sont enseignées suivant toutes les règles de l'art, pourquoi ne créerait-on pas une école de jardinage pour les jeunes filles ? Les débouchés manquent, direz-vous, et les élèves diplômées seraient fort difficiles à caser à la fin de leurs études.

Qu'en savez-vous ? Il suffirait peut-être d'essayer.

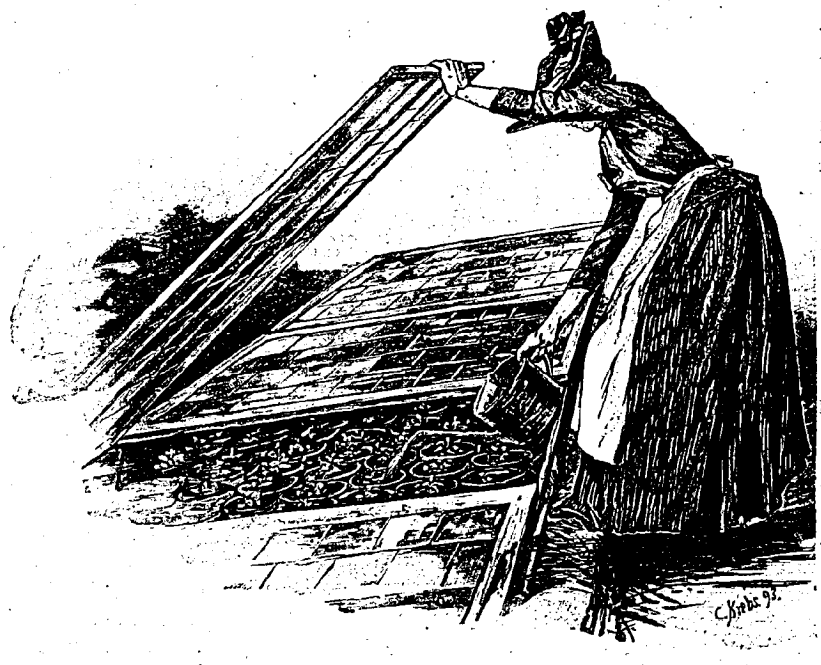
Parcourons, en effet, les travaux courants de jardinage, nous verrons qu'aucun d'eux ne présente d'obstacles sérieux pour la femme.

Voici d'abord la préparation des couches (*fig. 1*).

Les couches sont indispensables pour préserver pendant l'hiver les plantes contre un abaissement de température, pour hâter au printemps le développement de certains végétaux, pour obtenir des primeurs, pour faire des semis ou des éducations de plantes délicates. Elles sont formées d'amas de matières susceptibles de fermenter et par suite de dégager de la chaleur ; ces substances sont du fumier d'écurie ou des feuilles d'arbres ou du tan, c'est-à-dire des déchets d'écorce de chêne ayant servi au tannage des peaux.

Après avoir nivelé le sol sur une surface variable qui dépend des dimensions et du nombre des châssis qui recouvrent la couche, on dispose le fumier en tas bien régulier à l'aide d'une fourche et on le foule du pied et du dos de la fourche pour obtenir une masse homogène. Quand on a employé la moitié de la masse dont on dispose, on place le *coffre* sur la couche, puis avec le fumier qui reste on achève de remplir partiellement l'intérieur du coffre et on entoure celui-ci d'une couche qui porte le nom de *réchaud* et qui est destinée à empêcher que la chaleur ne se perde au travers des planches.

La couche terminée est arrosée, afin de hâter la fermentation, puis on recouvre de terreau et on place



LA CULTURE DES JARDINS. — Fig. 3. L'arrosage des plantes sur couche.

les panneaux sur lesquels on met des paillassons. Quand la couche a donné son *coup de feu*, on sème alors les graines, ou on dispose des pots contenant des jeunes plantes délicates qu'il faut arroser chaque jour d'une façon intelligente, suivant leurs besoins (*fig.* 3).

Nous venons de parler d'une des opérations les plus compliquées et les plus pénibles. Qu'y voyez-vous que ne puisse faire une femme, surtout si vous lui fournissez des instruments appropriés à sa force : une brouette légère, une fourche semblable à un jouet? Si l'odeur du fumier vous déplait pour elle, rien n'empêche d'employer les feuilles sèches dont la fermentation est moins active, mais plus régulière, et qui donnent des couches chauffant pendant longtemps.

C'est pour mémoire seulement que nous parlons du *repiquage*, si nécessaire pour le bon développement de certains végétaux. Cette transplantation leur donne une vigueur nouvelle, car les racines brisées se multiplient et leur fournissent par suite une nourriture plus abondante. C'est là une opération qui ne demande que de la patience et de l'adresse et qui, par conséquent, convient fort bien aux femmes (*fig.* 2).

(à suivre.) F. FAIDEAU.

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

LE PROFESSEUR COLLADON

Les journaux de Genève nous ont appris la mort du professeur Daniel Colladon, correspondant de l'Institut de France, décédé dans cette ville à l'âge de quatre-vingt-douze ans, après un demi-siècle de travaux consacrés à l'art de l'ingénieur et à la mécanique.

Dans le n° 90 (15 août 1889) du présent recueil, à propos des *fontaines lumineuses*, dont on lui doit l'invention, et qui firent une si grande sensation à l'Exposition universelle du Champ-de-Mars, nous avons consacré une notice biographique assez étendue au professeur de Genève, et donné son portrait. Nous renvoyons à cette notice pour les particularités relatives à sa vie et à ses découvertes. Nous ajouterons seulement ici quelques détails complémentaires sur une partie de ses travaux que nous n'avons fait qu'effleurer dans cette notice.

Nous voulons parler des belles études expérimentales et pratiques de Colladon sur l'air comprimé.

L'air comprimé, dont on fait aujourd'hui de si magnifiques applications en différentes industries, a été longtemps dédaigné comme agent de transmission de la force, et c'est à Daniel Colladon que l'on doit les premières études sérieuses qui aient fait revenir les mécaniciens et les savants des préjugés qui régnaient à cet égard.

Ses expériences remontent à 1850. On savait, à cette époque, que les gaz peuvent circuler dans des tubes d'une grande longueur; mais on ne pouvait se baser sur aucune bonne expérience pour calculer leur résistance sous des pressions de quelques atmosphères, et personne ne croyait que l'on pût transmettre avec économie une puissance aussi considérable que celle de 80 ou 100 chevaux-vapeur, par l'air comprimé, transporté à la distance de 6,000 mètres, dans des tubes de $0^m,20$ à $0^m,25$ de diamètre seulement.

Le seul ingénieur qui, de 1849 à 1852, ait entrepris des expériences dans le but de démontrer cette possibilité, est Daniel Colladon, qui s'était occupé, à diverses reprises, de recherches sur la compression des gaz et des liquides, sur la chaleur dégagée par cette compression, et sur la circulation du gaz d'éclairage dans les tubes. Daniel Colladon était, en effet, ingénieur d'usines à gaz à Genève, et, en 1849, il s'occupait d'atténuer, par des procédés de son invention, la résistance à la circulation du gaz dans des tubes de fonte.

En 1852, il communiquait à l'administration du gaz de Genève les résultats remarquables obtenus sur des tuyaux dont les surfaces intérieures étaient convenablement polies.

Colladon reconnut ensuite que la résistance des tubes à grand diamètre était moindre qu'on ne l'avait supposé. Dans quelques-uns de ses essais, il avait pu opérer sur des conduites longues de plusieurs centaines de mètres.

La conséquence de ces expériences était de la plus grande importance pour le but proposé. *Elles établissaient la possibilité de transmettre économiquement une force motrice considérable et à de grandes distances, dans un tube d'un diamètre restreint.*

On connaît les magnifiques applications qui ont été faites de l'air comprimé, employé comme moyen de transmission de la force, dans les travaux d'excavation du tunnel du mont Cenis, mais surtout dans ceux du mont Saint-Gothard. L'air comprimé servait à lancer les fleurets d'acier contre la roche à creuser; et quand il s'échappait de l'outil compresseur, l'air rendait respirable, pour les ouvriers, l'atmosphère qui venait d'être viciée par les détonations de la poudre.

Ingénieur-conseil de l'entreprise des travaux de percement du mont Saint-Gothard, Daniel Colladon a beaucoup contribué au succès de ce merveilleux travail, un des plus beaux que compte l'art de l'ingénieur au XIXe siècle.

Daniel Colladon n'a cessé de se consacrer, jusqu'aux dernières années de sa vie, aux études expérimentales de la mécanique. Un accident qui lui arrive en 1889, l'écrasement de ses doigts dans l'engrenage d'une roue, l'empêcha seul de continuer ce genre de travaux.

Quand on connaît ce dernier événement, on ne peut s'empêcher de faire un retour sur une des particularités de l'enseignement de Colladon. Les anciens élèves de l'École centrale, où Daniel Colladon professait la mécanique et la physique, aux premiers temps de la fondation de cette grande École, se rappellent encore que le professeur faisait devant eux, chaque année, une expérience assez émouvante. Il

chargeait à balle un fusil et, tenant la main fortement appliquée contre le bout du canon, il faisait partir le coup. La compression de l'air dans le haut du canon, exactement fermé par l'apposition de la main, empêchait le projectile de sortir de l'arme, et l'opérateur montrait sa main intacte, aux applaudissements des élèves.

C'est cette même main qu'un moment de distraction laissa, plus tard, s'écraser entre les dents d'une roue d'engrenage !

J'ai été en relations constantes avec M. Colladon. Mes deux frères aînés avaient été élevés à Genève; car, sous la Restauration, les jeunes gens protestants, du midi de la France, trouvaient tant d'obstacles à leur éducation, qu'on les envoyait faire leurs études en Suisse. Mes frères se rencontrèrent avec le jeune Colladon, à la pension Humbert, et y devinrent bons camarades. Mes rapports d'amitié avec M. Colladon, provenant de cette cause, se renforcèrent à Paris, et ils ont duré jusqu'à sa mort. Je joindrai donc mes regrets personnels à ceux qu'inspire à ses amis et à la ville de Genève tout entière la perte de ce savant distingué et de cet homme de bien.

LOUIS FIGUIER.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Les tremblements de terre en Amérique.

SUITE (1)

Dans le sud de l'Amérique, cette amplification des montagnes est si rapide qu'elle a donné lieu à une altération importante des positions relatives du sol et de la mer.

Une autre cause possible d'éléments terrestres, c'est l'affaissement des cavernes, à laquelle on peut très probablement rattacher des secousses de moindre violence, produites dans les bassins des terrains calcaires. Il n'est pas invraisemblable, cependant, que des gaz emprisonnés essayant de s'échapper ne puissent pas concourir à des mouvements, même assez accusés, de la surface.

De l'étude des causes aux effets, il semble résulter un sentiment de confiance en la stabilité du sol de l'est de l'Amérique, mais cette sécurité est susceptible d'être troublée. Les terrains de la Nouvelle-Angleterre, par exemple, sont incontestablement dans un état de tension instable. Les blocs de granit extraits des carrières de Cape-Anor, dans le Massachusetts, se dilatent au point de ne plus pouvoir reprendre leur position première; il y a eu des cas où le granit s'est gonflé et éclaté, déterminant à travers la carrière un tremblement de terre en miniature. Il ne faut pas oublier que des régions épargnées pendant de longues années, sont exposées à être visitées subitement par ces phénomènes. L'effroyable catastrophe de Lisbonne, en 1755, est un exemple. Sans aucun avertissement préalable, sans aucune raison de soupçonner le danger, cette cité fut le siège d'un des plus terribles tremblements de terre dont les tressaillements furent ressentis jusqu'en Scandinavie, à Alger et sur les côtes des grands lacs américains et qui, rien qu'à Lisbonne, causa la mort de 60,000 personnes.

On a objecté que les États de l'Est ont été indemnes depuis des siècles, peut-être même depuis des milliers d'années, de chocs d'une grande importance. Cet argument est fondé sur la présence, dans beaucoup d'endroits, de blocs comme perchés, de colonnes et aiguilles de roches dont la stabilité n'aurait pas résisté à une trépidation du sol. En admettant même cette déduction, elle ne donnerait pas une garantie pour l'avenir.

Ces faits, réplique M. Starr, ne prouvent aucunement qu'il ne s'est pas produit des chocs d'une véhémence suffisante pour entraîner la destruction de nos bâtiments si médiocrement construits, et telle roche perchée, d'une apparente instabilité, présente plus de sécurité cependant que nos maisons, même bien construites, de cinq, six ou sept étages.

Cet argument a quelque force, mais sa valeur est moindre qu'elle n'apparaît d'abord, en ce sens que les tremblements de terre ont des modes d'action particuliers; souvent ils causent de grands désastres en un endroit, laissant le voisinage comparativement respecté, attendu que le caractère des terrains influe sur la violence des chocs. Les sols d'alluvion sont les plus éprouvés, probablement à cause de leur porosité et de leur faculté de pouvoir être fracturés et comprimés. A côté de cela, il existe beaucoup d'exemples, dans les montagnes Rocheuses, de blocs mis en équilibre, d'aiguilles, etc., dans les régions où il y a eu récemment des tremblements de terre d'une grande violence, comme cela semble presque certain.

Les conditions géologiques nous induisent à penser que les États de l'Est, et plus encore ceux de l'Ouest, sont, à chaque instant, exposés à être rudement secoués, bien que l'histoire n'établisse pas d'une façon définitive s'ils l'ont été ou non pendant le cours des deux cent cinquante années d'occupation par les Européens.

Mais, en géologie, une période de deux siècles et demi compte pour bien peu de chose. Pendant cet intervalle de temps, en dehors des tremblements de terre du Mexique et des Indes occidentales, on en enregistre trois de vraiment sérieux qui, tous les trois, firent sentir leurs effets dans la zone à l'est des montagnes Rocheuses.

Le premier de ces chocs fut celui de Newbourg, qui ébranla toute la région entourant Boston, dans la première partie du XVIIIe siècle; il souleva plus d'alarme qu'il ne causa d'effets destructeurs, à cause des bruits et des grondements terribles qui l'accompagnèrent.

(à suivre.) EDMOND LIEVENIE.

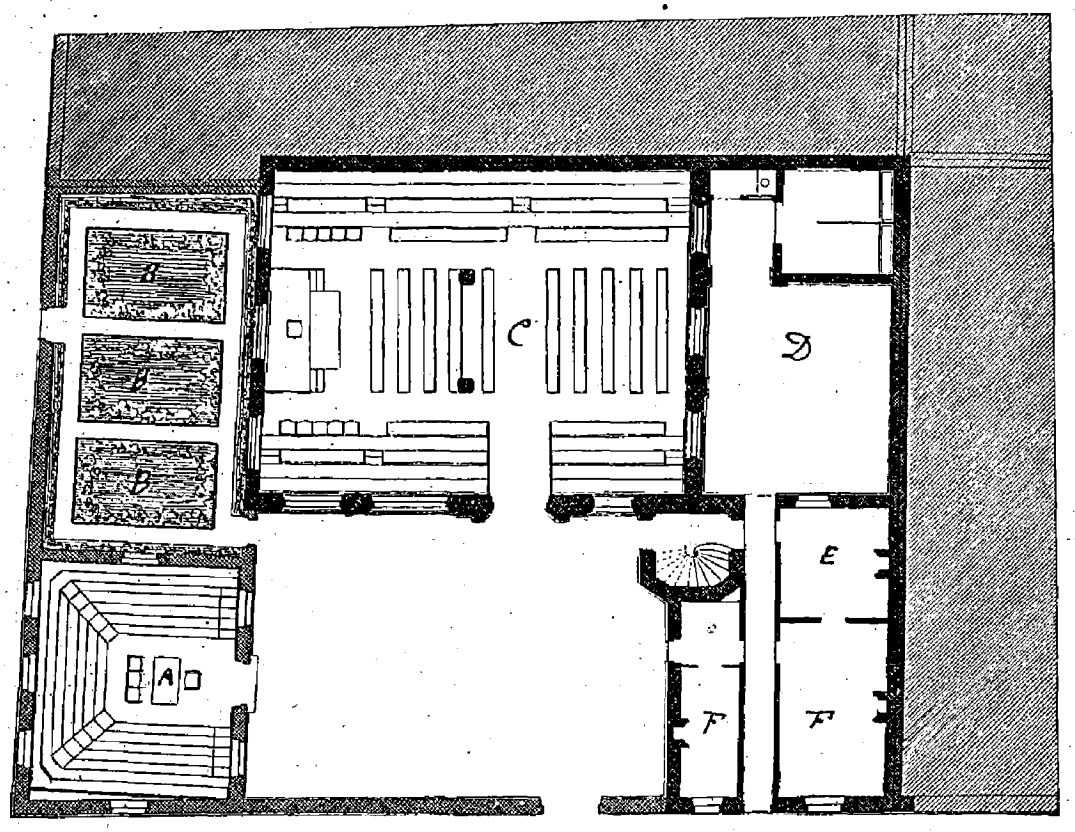
(1) Voir le n° 295.

LES ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES

La vieille École de Médecine de Paris.

Il se fait en ce moment une campagne en vue d'amener le Conseil municipal à acheter et à faire classer comme monument historique l'immeuble qui fut la première école de médecine de Paris.

Le mouvement a pris naissance au sein de l'association syndicale des médecins de la Seine et a eu pour initiateur le Dr Le Baron. Successivement la Société des Amis des monuments parisiens, l'Académie des Beaux-Arts, les secrétaires généraux des Sociétés savantes, l'Union des syndicats médicaux de France y ont adhéré. L'unanimité de ces efforts au profit de ce vestige de notre histoire montre quel intérêt s'y attache, et nous ne saurions mieux faire



PLAN DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE SOUS LOUIS XIII.

A. Amphithéâtre de Riolan II, agrandi plus tard par Winslow. — B. Le premier jardin botanique de Paris. C. Salle des cours au XVe siècle. — D-E. Logements du personnel de l'école. — F. Maisons des massiers.

pour le rendre évident que de reproduire ici les termes de la pétition adressée au Conseil municipal.

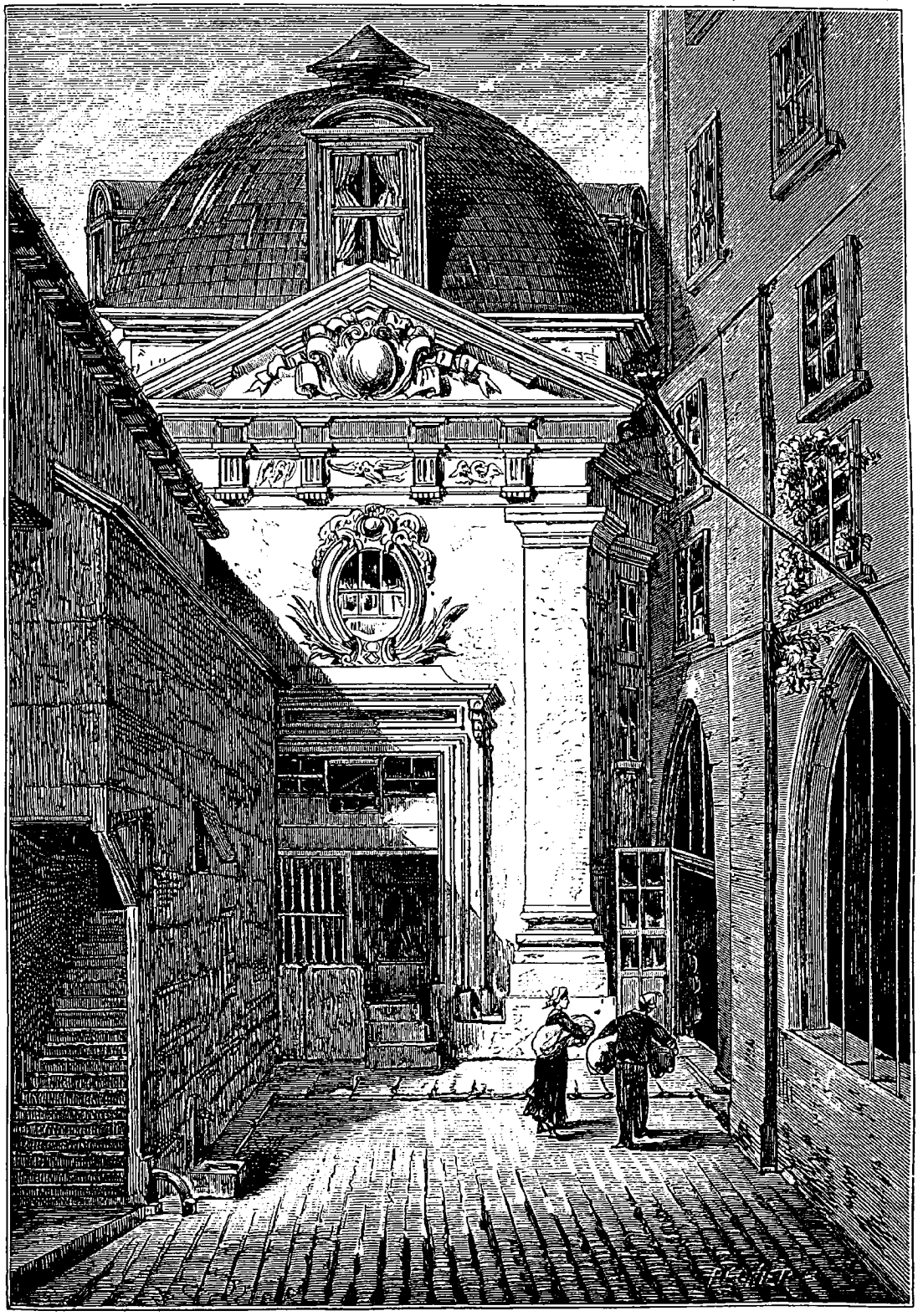
« Messieurs les conseillers,

« Chaque jour des spéculateurs, sans souci de l'art et de l'histoire, portent une main sacrilège sur les plus beaux monuments du vieux Paris. Nous voyons tomber les uns après les autres ces témoins d'un autre âge, à tel point que si personne ne s'oppose à ces actes de vandalisme, notre capitale ne tardera pas à ressembler à ces villes banales du nouveau monde, nées d'hier, sans passé, sans histoire.

« Sachant, messieurs, quel intérêt vous portez aux œuvres des générations passées, combien vous êtes soucieux de conserver à Paris tout ce qui peut augmenter son prestige, nous venons aujourd'hui appeler votre bienveillante attention sur un monument que les siècles nous ont légué et que la spéculation menace. Nous voulons parler de l'ancienne Faculté de médecine, située à l'angle des rues de la Bûcherie et de l'Hôtel-Colbert.

« Des nombreuses écoles qui fleurissaient autrefois au pied de la Montagne-Sainte-Geneviève, c'est la seule qui subsiste. Ce glorieux témoin de l'Université de Paris ne doit pas disparaître. Notre ville ne peut laisser périr cet édifice, berceau de la médecine française. Cette vieille école ne se recommande pas seulement par son histoire : c'est aussi une page d'architecture que plus d'une ville serait fière de posséder et de montrer à ses visiteurs.

« Le monument que nous prenons la liberté de vous



LA VIEILLE ECOLE DE MÉDECINE. — Façade intérieure.

signaler se compose, messieurs, de deux parties d'époques différentes :

« 1° D'une immense salle du XVe siècle commencée en 1472 et percée sur trois de ses faces de larges baies en ogives;

« 2° D'un amphithéâtre circulaire, couronné d'une coupole et dans un très bon état de conservation. Édifié en 1744, cet amphithéâtre dit « de Winslow », porte encore le nom du célèbre médecin qui l'inaugura.

« Si vous nous demandez, messieurs les conseillers, à quelle destination il conviendrait d'affecter ces bâtiments, nous vous dirons qu'il nous importe surtout de les conserver, mais nous serions désireux de les voir occupés par un service médical et rendus ainsi à leur destination première.

« On a parlé d'un musée d'hygiène pour lequel on est, dit-on, en quête d'un local. A vous, messieurs, de voir s'il y a là une idée pratique. Nous posons la question sans vouloir la résoudre.

« En conservant l'ancienne Faculté de médecine, vous ne ferez d'ailleurs, messieurs les conseillers, que réaliser un projet déjà formé par vos prédécesseurs. En effet, la Ville, désireuse de sauver ce monument historique, avait, en 1869, décidé de l'isoler au milieu d'un square, et M. Lafforgue, architecte, avait été chargé par le service topographique du vieux Paris d'en relever les plans, coupes et façades. Avec ces éléments, il avait, à cette époque, préparé un projet de restauration. Malheureusement l'année terrible est venue entraver ces beaux projets. Nous vous prions aujourd'hui de vouloir bien les reprendre.

« Les photographies que nous présentons vous montreront le travail fait alors aux frais de la Ville. Elles vous donneront une idée exacte de ce que serait le monument dégagé et restauré. Et c'est ainsi que par ces soins, l'ancienne Faculté de médecine contribuerait à l'embellissement de notre ville et perpétuerait le souvenir d'une page glorieuse de son histoire.

« Veuillez, messieurs les conseillers, agréer l'expression de nos sentiments les plus respectueux. »

(Suivent les signatures.)

Le monument qui réunit un concours de si ardents défenseurs est, il faut bien l'avouer, totalement inconnu de la plupart des Parisiens. Environné d'une cuirasse de vilaines bâtisses de rapport, il ne se révèle à l'œil du passant que par sa coupole qu'on aperçoit du quai, à l'embouchure de la rue Hôtel-Colbert. Toutefois le propriétaire, doué d'un scrupule artistique dont il convient de lui savoir gré, imposa à l'architecte qui construisit les maçonneries parasites de respecter les moindres détails de l'édifice qu'il s'agissait d'encager.

Il en résulte que les travaux de restauration se borneront en grande partie à des démolitions et que la dépense totale, achat compris, se réduira à une somme qui n'a rien d'excessif : on parle de 300 à 350,000 francs. A ce prix, on peut espérer de voir exécuter le projet de 1869.

Le plan que nous donnons représente l'ensemble de la construction sous Louis XIII.

On sait que depuis le XIIe siècle il existait à Paris une école de médecine, sœur cadette de l'école de Montpellier, mais jusqu'en 1613 elle ne possédait pas de local, à elle appartenant, pour ses cours, ni d'amphithéâtre d'anatomie.

Le célèbre Riolan, qu'on appelle Riolan II, pour le distinguer de son père, médecin de valeur lui-même, fut à cette époque nommé professeur royal d'anatomie et de botanique, à la suite de la publication d'un ouvrage intitulé *Schola anatomica*. Avant lui les docteurs auraient cru déroger en se livrant à des dissections qui étaient du ressort des chirurgiens et qu'ils abandonnaient, en cas de nécessité, à leurs prosecteurs.

Riolan réagit de tout son pouvoir contre cette absurde tradition et multiplia ses instances auprès de la Faculté jusqu'à ce que cette dernière lui eût construit l'amphithéâtre carré en bois qu'on voit sur notre plan.

Les trois petits rectangles figurés au-dessus de l'amphithéâtre représentent le premier jardin botanique de Paris. Cet espace, grand comme un mouchoir de poche, contint toutes les plantes médicinales destinées à l'instruction de nos arrières-grands-pères. Winslow, le successeur immédiat de Riolan II, donna un essor nouveau à l'enseignement de l'anatomie.

C'était un savant danois qui vint à Paris envoyé par le roi de Danemark pour compléter ses études. Là il fut converti par Bossuet à la religion catholique, ce qui eut pour effet immédiat de le priver de la pension que lui servait son souverain. Mais le futur aigle de Meaux avait accepté d'être le parrain du nouveau converti. Il le couvrit de sa puissante protection et grâce à lui, Winslow ne tarda point à être nommé professeur à l'École. La Faculté de médecine lui accorda de transformer l'amphithéâtre en bois en un amphithéâtre circulaire en pierre, plus grand que le précédent. La construction nouvelle dévora deux des carrés du jardin botanique sur trois.

Mais alors cela importait peu. Déjà Guy de La Brosse avait fait don de l'immense terrain sur lequel fut tracé notre Jardin des Plantes, et les arbres pharmaceutiques s'épanouissaient en plein champ.

L'École de médecine resta dans les vieux bâtiments de la rue de la Bûcherie jusqu'au dernier quart du XIIIe siècle, époque où elle alla remplacer dans les locaux de la rue Jean-de-Beauvais l'École de droit qui déménageait pour prendre possession du monument de la place du Panthéon.

Ce transfert de l'École de médecine était justifié par les fréquentes inondations de la Seine. Les quais n'existaient point encore dans cette partie de Paris, et à chaque crue importante, les carabins du temps devaient suivre leurs cours les pieds dans l'eau.

La vue que nous donnons de la façade intérieure de la vieille École est prise de la cour. Pour la commodité du regard on a, dans cette dernière gravure, augmenté le recul en supprimant les bâtiments qui devraient se trouver au premier plan.

GUY TOMEL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

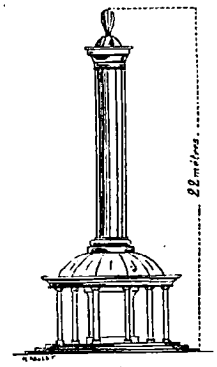
—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

L'orage du 20 juin au parc Saint-Maur. — Enregistrement automatique de coups de foudre. — Les coups de foudre et les courants alternatifs. — La bobine de Masson. — Les rampes électriques de M. Marguery. — Les colonnes de lampes d'incandescence au Jackson Parc.— Fontaines lumineuses et cascades enflammées.

L'orage du 20 juin, dans lequel il est tombé 38 millimètres d'eau a permis de constater des faits très importants pour le progrès de la théorie de l'électricité atmosphérique. Nous avons raconté que l'observatoire du Parc Saint-Maur possède un pavillon électrique et un pavillon magnétique pourvus l'un et l'autre d'instruments enregistreurs. Ces constructions sont réunies par deux fils conducteurs servant au passage d'un courant, qu'une horloge établie dans le pavillon magnétique envoie dans la salle des courants telluriques. Ce courant passe chaque jour deux fois : la première, à six heures du soir, et la seconde à six heures du matin. Il produit sur les galvanomètres enregistreurs des courants telluriques une perturbation d'un genre particulier, qui est enregistré photographiquement et sert de point de repère pour la détermination exacte de l'heure de l'apparition des courants telluriques. C'est une précaution indispensable à prendre pour savoir si ceux-ci sont ou non synchrones avec les perturbations magnétiques. C'est le seul moyen que l'on ait imaginé jusqu'ici, pour savoir si le magnétisme du globe a son origine dans le Soleil ou dans notre planète.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Colonne de lampes d'incandescence.

La salle des courants telluriques renferme, comme nous l'avons dit il y a quelques mois, trois circuits. Un circuit isolé faisant le tour de l'observatoire a été foudroyé. Le circuit destiné à l'enregistrement des courants méridiens a été mis hors de service, et le fil du galvanomètre a été brûlé. Le circuit des courants telluriques, dont la direction est parallèle à l'équateur, a enregistré pendant toute la durée de l'orage des oscillations qui n'avaient point une amplitude extraordinaire, preuve que les perturbations marchaient du sud au nord. On voyait en outre une série de traits perpendiculaires à la ligne des abscisses indiquant la proximité d'un grand nombre de coups de foudre. Deux de ces coups de foudre ont laissé des traces fort instructives à analyser. Comme il arrivait qu'une trombe d'eau faisait communiquer en ce moment les deux fils, il s'est formé à deux reprises un courant fermé, qui a agi de la même manière qu'un des courants revenant au pavillon magnétique, et envoyés par l'horloge aux heures réglementaires.

Il faut donc admettre que la chute de la pluie et la chute de la foudre a lieu au moment même où se précipite une grande quantité d'eau et que le feu du ciel nous atteindrait en même temps que l'ondée qui accompagne généralement sa production si celle-ci ne parcourait l'atmosphère avec une lenteur beaucoup trop grande.

Dès que Stephan Gray a aperçu l'étincelle que l'on tire d'un morceau d'ambre par le frottement, il a eu raison de dire qu'il avait en main un phénomène semblable à la foudre, et tous les courants sont bien, en réalité, de la foudre. Mais ceux qui méritent surtout d'être assimilés aux carreaux de Jupiter tonnant ce sont les courants d'induction ou alternatifs. En effet, c'est sous cette forme que l'électricité produit ses effets les plus merveilleux. Alors, c'est un jeu pour elle que de franchir la distance qui sépare les Alpes de Paris. Une véritable révolution sera introduite dans l'industrie humaine, le jour où les courants d'induction animeront les moteurs avec autant d'aisance et de facilité qu'ils savent déjà produire la lumière.

Aussi devons-nous féliciter M. Paul Janet de l'importance qu'il a donné au chapitre qui traite des courants alternatifs dans l'intéressant volume qu'il vient de publier chez Gauthier-Villars. Circonstance bien rare, trop rare de nos jours, surtout parmi les professeurs des différentes Facultés, l'auteur a fait comme Galilée, qui ne se sert du calcul que lorsqu'il ne peut faire autrement et que la philosophie ne lui suffit pas. Comme nous l'avons fait nous-même, dans notre dernière chronique, M. Janet fait remarquer que les courants de la machine Gramme ne sont continus que parce qu'on a pris la peine de les redresser. Il est de ceux qui croient que pour réaliser le transport de la force à distance, il faut renoncer à donner à ces effluves une identité de direction qui ne leur est point naturelle; il est d'avis que le plus beau problème à résoudre est de supprimer ces coûteux et gênants commutateurs qui commencent par mettre des entraves à l'élan des courants. L'auteur apprécie, comme nous l'avons fait nous-même, l'importance des services que rendent ces admirables appareils que l'on a nommés les transformateurs, et qui sont entre les mains des physiciens ce que le levier est entre celles des mécaniciens. Il reconnaît que nouvel Archimède, Gaulard, a trouvé le point d'appui dont l'électricien avait besoin pour changer la force en vitesse et la vitesse en force. Il l'a fait en généralisant le principe de la bobine d'induction inventée, non pas, comme on le croit ordinairement par Ruhmkorff, mais par un habile physicien français, nommé Masson, qui a eu le tort de mourir sans avoir été nommé membre de l'Académie des sciences, ce qui fait que son nom est oublié et sacrifié à celui de l'habile ouvrier qu'il a employé.

Lorsque j'étais élève en mathématiques spéciales,

(1) Voir le n° 292.

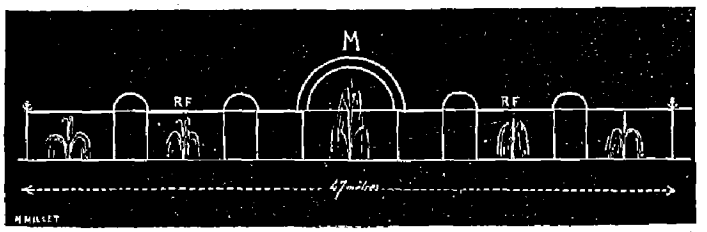
j'ai eu le plaisir de suivre les cours de ce savant sympathique et modeste, qui était professeur au lycée Louis-le-Grand. J'ai eu l'honneur de manier une des premières bobines, qu'il me soit permis de signaler aux jeunes physiciens contemporains la révoltante injustice dont un de nos maîtres a été victime devant nous.

L'an dernier nous nous sommes plaint de ne voir dans Paris en fait d'illuminations que des rampes au gaz. Il n'en a pas été de même cette année, grâce à l'initiative prise par M. Marguery, le sympathique président de la chambre d'alimentation, qui a confié à M. Félix Haté le soin de décorer pendant la fête nationale la devanture de son établissement.



Revue des progrès de l'Électricité.
Coup de foudre à l'observatoire du parc Saint-Maur.

L'illumination s'étendait le long de la terrasse qui est en bordure sur le boulevard Poissonnière, sur une longueur de 47 mètres ; 400 lampes à incandescence de 10 bougies et ornées d'une couronne de feuilles de roses étaient disposées. Comme le montre notre dessin, le cordon de feu sortait d'une pelouse improvisée, constituée avec des appliques de gazon et elle formait cinq portiques. Au-dessus du motif principal était dessinée l'initiale de M. Marguery et les deux lettres R F se lisaient à droite et à gauche de l'entablement.



Revue des progrès de l'Électricité.
L'illumination de la façade du restaurant Marguery.

Ce qui ajoute tant de prix au rôle que la lumière électrique est appelée à jouer dans les illuminations, c'est qu'elle est indépendante de la pluie et du vent, que l'on n'a pas à craindre d'incendie, et que l'éclairage électrique peut se mélanger heureusement à toute espèce d'ornementation. C'est ce que les Américains ne comprennent pas assez dans le palais de l'électricité de Jackson Park, où, abandonnée à elle-même, l'électricité sait plutôt éblouir que charmer.

Les exposants y ont élevé de splendides colonnes de feu semblables à celle dont nous donnons le dessin et dans la composition de laquelle on fait entrer jusqu'à deux mille lampes à incandescence, à l'aide desquelles on peut produire des jeux de lumière fort curieux, grâce à un tableau de distribution. Des centaines de lampes différant de teintes et de position peuvent s'allumer les unes après les autres, et s'éteindre soit graduellement, soit instantanément. Un tableau de distribution habilement disposé règle la distribution de la lumière avec la même précision que les pointes distribuées sur le périmètre d'un cylindre d'orgue débouchent les tuyaux. Les principes des feux d'artifice électriques de notre compatriote Champion se trouvent donc appliqués avec une éblouissante profusion.

Mais le cadre de la représentation est beaucoup trop restreint, il n'y a pas ce mélange de lumières, de fleurs et d'eaux qui fait le charme d'une véritable illumination parisienne telle que M. Félix Hathé a cherché à la réaliser.

En effet, aux fleurs artificielles et aux fleurs naturelles, au feuillage vert des arbres et des arbustes cet habile décorateur a ajouté le charme des fontaines lumineuses à changements automatiques de M. Trouvé. La plus grande, haute de 5 mètres, était éclairée par une lampe à incandescence de 200 bougies. Six autres fontaines lumineuses de moindre hauteur étaient distribuées symétriquement. Derrière le grand jet on avait disposé une cascade, également à changements de couleurs et entourée de 150 lampes de 10 bougies.

Toute la masse d'eau nécessaire à cette illumination vient d'un réservoir de 2,000 litres construit exprès et placé à une hauteur de 10 mètres dans l'intérieur de la maison. Cette eau retombe dans un bassin, et est reprise par une pompe électrique qui remplit le réservoir neuf fois par heure.

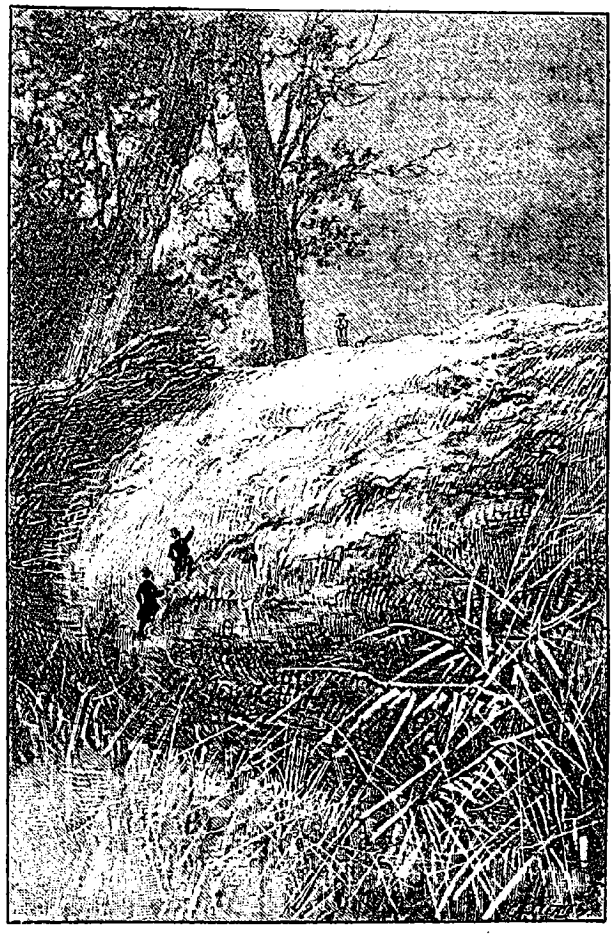
Il est assez curieux de constater à ce propos l'incroyable développement que prennent les services électriques dans une maison qui comme celle de M. Marguery tient à rester au niveau du progrès. La terrasse est éclairée en temps ordinaire par 42 lampes de 36 bougies, qui, naturellement, ont été conservées et ajoutent aux splendeurs des illuminations. Les salons de l'intérieur, les caves et les cuisines emploient 800 lampes. Il y a encore dans la maison des moteurs électriques pour tourner la broche, rincer les bouteilles, laver les assiettes, monter les plats, mettre en mouvement des éventails pour rafraîchir l'air intérieur des salles, etc.

La fête du 14 juillet aura été le signal de nouveaux efforts. Lorsque l'installation sera complète, ce qui ne tardera pas, nous appellerons l'attention sur un ensemble véritablement fin de siècle, où les merveilles du *tout par l'électricité* seront réunies d'une façon pratique, gracieuse et économique; les rêves des romanciers scientifiques peuvent être réalisés déjà, beaucoup plus complètement que les auteurs ne le supposent eux-mêmes. On n'a pas besoin de voyager dans des pays imaginaires pour en apprécier tous les avantages, on peut en jouir en plein Paris. Mille découvertes viennent réellement orner notre existence quotidienne, et ne sont pas seulement destinées à fournir des épisodes à des contes que l'on a le tort de croire aussi fantastiques que ceux de Claude Perrault.

La fée moderne, l'Électricité, ne donne pas seulement des coups de sa baguette dans le palais enchanté de la Belle au Bois dormant.

Elle en donne aussi dans la vie réelle et c'est merveille de voir les effets qu'on peut obtenir grâce à ce fluide tout puissant, auquel on peut commander cependant avec la plus grande facilité et la plus grande douceur.

W. DE FONVIELLE.



TOUJOURS PLUS PETITS.
— Venez-y donc, répondit Camaret se croisant les bras sur la poitrine.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Camaret qui, pendant tout ce temps, était resté au bas de l'arbre et qui, plus chargé que ses compagnons avec ses appareils photographiques, attendait qu'ils eussent trouvé le bon chemin, Camaret, dis-je, grimpa à son tour pour venir en aide à Soleihas.

C'est à ce moment que se produisit un événement bien extraordinaire.

Afin de couper au plus court, le dentiste s'était élancé directement sur l'écorce lisse. A la stupéfaction de tout le monde, et surtout de la science, il arriva au sommet du tronc en quelques enjambées.

« Ce n'est pas plus difficile que cela! s'écria-t-il; en faites-vous des embarras avec vos couloirs; à moi il ne faut rien du tout. Faites comme moi et venez me retrouver. »

Paradou et Soleihas restaient muets de stupéfaction. Il faut avouer qu'il y avait de quoi. Camaret, semblable au plus agile des clowns, grimpait sans difficulté les plans les plus inclinés. Un moment même, ses compagnons le virent penché sur le vide, dans une position horizontale, et continuant son ascension comme s'il n'y avait pas là un défi donné aux lois de l'équilibre et de la pesanteur.

« Puisque vous marchez si bien sur les arbres, dit Soleihas, épuisé par ses efforts inutiles pour se dégager, venez donc à notre secours, au lieu de parader là-haut comme un moulin à vent.

— Attendez d'abord que je tire votre photographie, vous n'êtes pas mal là tous les deux, riposta le dentiste.

(1) Voir le n° 295.

— Scélérat ! s'écria l'opticien, qui ne put s'empêcher de rire, si je vous attrape, vous et votre diable d'instrument, je vous précipite du haut de l'arbre.

— Venez-y donc, » répondit Camaret, en se croisant les bras sur la poitrine en signe de défi.

Le dentiste ne voulut pas pousser plus loin la plaisanterie.

Il redescendit le long de l'écorce aussi facilement qu'il était monté, tendit successivement la main à ses deux compagnons qui se retrouvèrent bientôt auprès de lui, dégagés de la fente.

« N'ayez aucune peur pour grimper, leur dit-il, marchez absolument comme si vous étiez sur une route ordinaire. »

En effet, ils montèrent tous jusqu'au sommet et redescendirent de l'autre côté avec une facilité surprenante.

« Que c'est merveilleux ! s'écria Paradou, dès qu'ils eurent repris leur marche en avant. Y comprenez-vous quelque chose, mon cher Soleihas?

— En somme, répondit l'opticien après un moment de réflexion, nous nous sommes comportés comme tous les petits animaux. Une fourmi, une mouche, un petit insecte quelconque en fait autant partout sans que cela nous étonne.

— Vous avez raison, dit le docteur, que cette explication ne satisfaisait pas, mais qui ne voulut pas pousser la discussion plus loin pour le moment; — il y a un enseignement utile à retirer de notre découverte. Au lieu de contourner les obstacles, comme nous le faisions jusqu'ici, le plus simple sera désormais de les franchir directement en passant par dessus.

— Ce qui m'étonne, fit observer Soleihas, c'est que nous ayons mis tant de temps pour faire cette découverte.

— J'y avais déjà songé, répondit Paradou ; cela tient à ce que nous n'avons jamais cherché à marcher autrement qu'à l'ordinaire. Les grandes découvertes se font exactement de la même façon : c'est en quittant les chemins battus, en agissant autrement que les autres, que les hommes de génie inventent des merveilles. L'électricité existe de toute éternité, elle imprègne tout l'univers entier. Il s'est écoulé cependant bien des siècles avant que le mouvement d'une cuisse de grenouille ait révélé son existence à Galvani et à Volta... »

Le docteur fut brusquement interrompu dans sa dissertation, qui menaçait de devenir transcendante par un cri poussé par Soleihas.

« Halte ! dit-il.

— Qu'y a-t-il encore? demanda Camaret.

— Regardez, répondit l'opticien, voilà là-bas une fourmi. Quelle énorme bête ! »

V

LA FOURMILIÈRE

Nos voyageurs commençaient à se familiariser avec la forme si étrange des insectes, mais l'aspect de cette fourmi avait certes de quoi les étonner.

Elle avait la taille d'un bœuf, mais combien peu elle ressemblait à ce mammifère. C'était plutôt comme un monstre antédiluvien, un habitant d'une planète inconnue ou encore une bête de l'Apocalypse.

La fourmi venait directement sur les trois compagnons, paraissant ne pas se douter de leur présence.

« Elle est donc aveugle ! s'écria Camaret.

— Non, répondit Soleihas, mais, comme toutes ses pareilles, elle a la vue très courte. Quand une fourmi avance sur un chemin qui lui est inconnu, elle hésite, marche de droite et de gauche, avec lenteur et prudence. »

La bête était maintenant si rapprochée qu'on pouvait l'examiner dans tous ses détails. La tête était surtout curieuse, avec sa bouche compliquée comme celle de tous les insectes, ses antennes et ses yeux, au nombre de cinq, rangés sur une même ligne, dont les deux extrêmes sont composés d'un grand nombre de facettes, comme chez la mouche.

Camaret, qui examinait curieusement cette tête, demanda tout à coup :

« Monsieur Soleihas, pourriez-vous me dire où sont les oreilles et le nez de la fourmi? je ne les vois nulle part.

— La fourmi ne possède ni oreilles ni nez, répondit l'opticien. Le sens de l'ouïe semble être situé dans les antennes, peut-être même dans les jambes.

— Elle est bien bonne, celle-là ! s'écria le dentiste en tournant sur lui-même et en se tordant de rire; ah ! oui, elle est bien bonne. Voilà que les fourmis entendent par les jambes. »

Puis, prenant un air inspiré, il ajouta aussitôt:

« J'ai dans l'idée, monsieur Soleihas, que je vais faire une découverte extraordinaire ; j'ai démontré tout à l'heure que nous étions capables de monter sur les arbres comme des fourmis, je vais maintenant vous prouver que nous entendons aussi comme elles. »

Et voilà l'enragé dentiste qui se penche en avant, appuie ses deux mains sur le sol et lève son pied droit à la hauteur du visage de l'opticien.

« Parlez à mon pied, je vous écoute, dit-il.

— A bas les pattes, mauvais farceur, répondit Soleihas en repoussant la jambe.

— Je n'ai rien entendu, dit Camaret, en reprenant la position verticale. Pourriez-vous maintenant me dire, ajouta-t-il aussitôt, par où les fourmis sentent, puisqu'elles n'ont pas de nez ?

— On n'en sait rien, répondit l'opticien.

— Moi, je le trouverai bien, dit le dentiste. A notre prochaine excursion, j'apporterai un paquet de tabac à priser et j'en saupoudrerai tout le corps de la fourmi ; je verrai bien par où elle éternuera. »

A cette stupide répartie, Paradou et Soleihas furent pris d'un accès de fou rire. Non, décidément, on ne ferait jamais du dentiste un homme sérieux.

La fourmi avançait toujours lentement. Paradou proposa de la suivre, à tout hasard. C'est ce que l'on fit. Dix minutes ne s'étaient pas écoulées que l'on quitta brusquement la forêt et qu'on pénétra dans

une vaste plaine, limitée dans tous les sens par des arbres. Au milieu s'élevait une colline élevée, en forme de cône, semblable à quelque volcan éteint. A cette vue, nos trois compagnons s'arrêtèrent et tinrent conseil. Allait-on rentrer sous bois ou s'engager avec la fourmi dans la plaine? celle-ci semblait vouloir se diriger vers la colline.

On décida de continuer à suivre la fourmi.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 Juillet 1893.

— *Histoire naturelle.* Le prince Albert de Monaco assiste à la séance.

Il dépose sur le bureau de l'Académie le sixième fascicule du mémoire des travaux anatomo-descriptifs entrepris sous sa direction au cours de la dernière campagne du yacht *Princesse-Alice*.

Ce travail est relatif à certains types du genre des échinodermes, les holoturies en particulier.

— *Distillation.* M. Duclaux expose que M. Lindet a étudié, au point de vue de leur richesse en alcools supérieurs, en bases, en acides volatils et en éther, les moûts industriels obtenus par les procédés ordinaires, c'est-à-dire par la production à la fois d'une fermentation lactique et d'une fermentation alcoolique. Comparativement, il a étudié les mêmes moûts préalablement acidulés, soit par l'acide sulfurique soit par l'acide fluorhydrique, suivant le procédé Effront. Il a trouvé que les moûts acidulés à l'avance donnaient plus d'alcools supérieurs et moins de bases organiques d'acides et d'éthers.

Ces derniers corps sont plus difficiles à séparer par les procédés de rectification industrielle. Au contraire, les alcools supérieurs sont relativement faciles à isoler. Il en résulte donc que l'acidulation préalable des moûts est, à ce point de vue, une bonne pratique industrielle.

— *Botanique.* M. Duchartre analyse avec sa grande précision habituelle une note de M. H. Jacob de Cordemoy, ayant pour objet le rôle des tissus secondaires à réserves des plantes monocotylédones arborescentes. Ces plantes possèdent, tous ceux qui se sont occupés quelque peu de botanique le savent, une couche de parenchyme secondaire qui, par son activité formatrice et continue, augmente sans cesse le diamètre de leur tige. Les auteurs avaient attribué jusqu'ici à ces tissus un rôle purement mécanique, celui de soutien de la tige de ces végétaux qui atteignent souvent une taille considérable.

Le fait est incontestable pour certaines de ces plantes, où la zone secondaire se lignifie, les *dracæna*, par exemple. Mais, chez d'autres grands monocotylédones, le parenchyme secondaire reste mou, et, selon M. de Cordemoy, une fonction spéciale importante lui est alors dévolue. Ses cellules se remplissent, en effet, dans ce cas, de substances variées, constituant des réserves : de l'amidon dans les *dioscorea*, des sucres dans les *yucca*, des huiles grasses accumulées d'une façon particulièrement remarquable dans les tissus secondaires d'une liliacée exotique d'espèce nouvelle, décrite par M. J. de Cordemoy, le *cohnia flabelliformis*. Cette dernière plante est indigène de l'île de la Réunion.

— *Comité secret.* L'Académie est entrée ensuite en comité secret pour entendre la lecture d'un rapport de M. Marey sur la présentation des candidats au titre de correspondant dans la section de médecine et de chirurgie.

Nous croyons savoir que M. le Dr Ludwig, l'éminent physiologiste allemand, a été désigné en première ligne.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le prix des médicaments en Europe et en Amérique. — L'Union des pharmaciens danois s'est renseignée sur le prix des principaux médicaments fournis par les maisons étrangères, afin de comparer les prix étrangers et ceux qui sont courants en Danemark. Il résulte de cette enquête que ce dernier pays est celui où l'on se drogue à meilleur marché. Si l'on admet pour unité le chiffre 100 représentant le prix payé en Danemark, on pourra dresser le tableau suivant :

Norvège	116	Suisse	149
Autriche	117	Portugal	163
Hongrie	125	Russie	197
Suède	126	Italie	242
Belgique	141	France	247
Allemagne	145	Angleterre	259
Hollande	147	États-Unis	350

Soit dit maintenant sans malice, il n'y a aucun rapport entre la cherté des drogues et la mortalité. L'Italie, par exemple, où les médicaments coûtent à peu près le même prix qu'en France, a une mortalité très considérable, qui est exactement la même pour l'Autriche, où les médicaments sont à des prix raisonnables.

Le pyrèthre. — Tout le monde connaît, de nom tout au moins, le fameux pyrèthre du Caucase, dont la poudre est une infaillible panacée contre les insectes parasites de l'espèce humaine. Une espèce intéressante, le *Pyrethrum cenerarifolium*, congénère de la plante caucasienne et jouissant des mêmes propriétés qu'elle, est en ce moment l'objet d'importantes cultures aux États-Unis. En Californie seulement, 121 hectares sont actuellement consacrés à l'anéantissement futur des puces, punaises et autres bestioles analogues. La culture demande beaucoup de soins et d'abondantes irrigations. Les touffes, qui atteignent 0m,70 de hauteur, sont plantées à 0m,60 les unes des autres en ligne espacées de 1m,25. On peut faire la première récolte au bout de trois ans, la dessiccation est très délicate, et c'est d'elle que dépend la teneur en essence et par suite la valeur insecticide du produit.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Un bouquet de fleurs des champs en été.

Depuis notre excursion du printemps, bien des changements se sont accomplis dans les champs et dans les bois. Les ficaires et les sylvies ont, depuis longtemps, laissé tomber leurs pétales ; les corolles de la primevère et de la violette odorante se sont desséchées sur leur tige. Le cerisier et le prunellier ont échangé, contre une parure de fruits, leur blanche garniture de fleurs.

Depuis, les petites corolles bleues du *myosotis* se sont ouvertes ; le *muguet* a parfumé les bois et les fleurs de l'*aubépine*, des *chèvrefeuilles*, des *viornes*, ont fait l'ornement des buissons.

Allons revoir, en ce beau mois de juillet, les endroits que nous avons déjà parcourus.

Dans les prés, la marche est entravée par les

hautes herbes, du milieu desquelles émergent les capitules roses de la *centaurée jacée*, les têtes violettes des *scabieuses* et les rayons blancs de la *grande marguerite* au cœur d'or. Les tiges élevées de toutes ces fleurs sont d'un arrangement facile et, à peine en route, nous ne pouvons résister au plaisir d'en former une fraîche gerbe.

La teinte jaune uniforme des blés, qui penchent sous le poids des épis mûrs, est égayée par les vives couleurs des *coquelicots*, des *bluets*, des *nielles*, des *pieds d'alouette*, inséparables compagnons que le cultivateur ne peut parvenir à chasser.

Dans les endroits arides, sur les pelouses desséchées par le soleil, s'épanouissent les fleurs bleues bilabiées de la *sauge*, les fleurs jaunes du *millepertuis*, dont les feuilles, interposées entre l'œil et une vive lumière, semblent percées de fines ouvertures, et les corolles rosées de la *saponaire*, au suave parfum, dont les feuilles et les racines moussent dans l'eau comme du savon. Sur le bord des chemins, s'élève la colonne jaune du gros *bouillon blanc* avec son piédestal de feuilles épaisses veloutées.



Un bouquet de fleurs des champs en été.

Dans leurs parties sombres, les bois sont maintenant presque privés de fleurs; cependant, sur les pentes, nous pouvons voir se balancer les longues grappes en pointe de la *digitale pourprée*, autour desquelles vole, d'un air effaré, une légion de bourdons. Sa corolle en tube, assez semblable à l'extrémité d'un doigt de gant, lui a fait donner le nom de *gant Notre-Dame*. C'est une plante vénéneuse dont on a su tirer un utile remède contre les palpitations de cœur; il n'y a aucun danger à la manier, mais on doit éviter de porter à la bouche ses fleurs et ses feuilles. Nous en ferons un bouquet, qui, entouré de *folle avoine*, d'*agrostis*, de *brizes*, légères graminées aux tremblants épillets, sera fort gracieux malgré ses grandes dimensions.

L'étang dont nous voyons l'eau briller à travers les feuilles, va nous présenter une flore bien différente. Voici déjà, sur ses bords, l'*orchis tacheté*, aux fleurs blanches ou rosées, découpées d'une façon étrange, la *menthe aquatique*, à l'odeur forte et pénétrante, et la *spirée ulmaire* ou *reine des prés*, charmante rosacée dont l'inflorescence d'un blanc pur exhale un délicat parfum d'amande amère.

A la surface de l'eau flottent de petites étoiles blanches semblables en tout, sauf la couleur, aux boutons d'or que nous connaissons déjà; c'est, en effet, une de leurs proches parentes, la *renoncule aquatique* ou *grenouillette*. Arrachons-la, nous verrons qu'elle porte des feuilles de deux sortes; celles qui flottent sur l'eau sont à peine divisées en trois lobes; au contraire, les feuilles submergées sont profondément découpées en fines lanières.

La *sagittaire* ou *flechière*, qui habite aussi les eaux, présente de même des feuilles de plusieurs formes : ses feuilles *aériennes* sont en fer de flèche, ses feuilles *submergées* ressemblent à de longs rubans et ses feuilles *flottantes* arrondies imitent celles des nénufars que vous apercevez au milieu de l'étang.

Certains végétaux terrestres sont aussi à *feuilles polymorphes*, la *campanule à feuilles rondes*, que nous pourrions peut-être encore trouver bien que la saison soit avancée, à ses feuilles *radicales* (celles qui partent du bas de la tige) arrondies, tandis que ses feuilles *caulinaires* sont allongées. Dans le *lierre*, les feuilles des rameaux florifères ne sont pas lobées comme les autres et semblent appartenir à une espèce différente.

Ces connaissances acquises, nous n'avons plus qu'à rentrer à la maison. En arrivant, nous placerons, dans des vases remplis d'eau fraîche, nos bouquets que l'ardent soleil de cette chaude journée a quelque peu fanés.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

CHAPPE

Il y avait une fois un écolier si malicieux et si espiègle qu'on fut obligé de le séparer des camarades de son âge avec lesquels il était élevé, et qu'on l'envoya en pénitence chez un ecclésiastique dont la maison était éloignée de trois quarts de lieue au moins du pensionnat où il faisait ses études. Mais l'isolement ne le guérit pas de son indiscipline, il continua malgré la distance à être le boute-en-train de sa classe, et les maîtres ne savaient plus à qui attribuer le vent de fronde qui soufflait dans l'école lorsqu'ils découvrirent que le garnement avait imaginé d'appliquer des règles plates et noires sur la surface blanche des murailles du presbytère où on l'avait mis en retraite; à l'aide d'une lorgnette ses camarades pouvaient facilement voir les différentes positions qu'il faisait prendre à ses règles et lire ainsi des phrases dont le vocabulaire avait été convenu entre eux.



La statue de Claude Chappe (1763-1805).

C'est à ce petit mauvais sujet que l'on a élevé une statue, et une statue bien méritée. L'enfant, ses études terminées, était entré dans les ordres; devenu abbé et défroqué, comme tant d'autres par la Révolution, il songea à occuper ses loisirs, et comme, en 1791, on attendait chaque jour, impatiemment, des nouvelles de la frontière où se massaient les troupes émigrées, comme l'on redoutait d'être surpris par l'invasion étrangère, l'ex-abbé se mit à songer que celui des belligérants qui parviendrait à supprimer la distance en correspondant par des signaux serait maître de la situation, et tout de suite sa pensée se reporta aux règles plates qu'il faisait mouvoir, étant enfant, le long du mur ensoleillé de son précepteur... Il reprit l'idée, l'amplifia, et, le 2 mars 1791, il avait construit deux appareils assez perfectionnés pour qu'il pût convoquer les officiers municipaux du village de Parcé, dans la Sarthe, où il vivait retiré, et faire devant eux des expériences dont ils dressèrent procès-verbal. Deux instruments étaient en vue, l'un à Parcé, l'autre à Brulon, séparés par 16 kilomètres; les phrases échangées furent : « *Si vous réussissez, vous serez bientôt couvert de gloire. — L'Assemblée nationale récompensera les expériences utiles au public.* » Si nous recueillons ces deux phrases, ce n'est pas que, comme morceau de littérature, elles soient bien mémorables, mais c'est là le texte de la première dépêche et à ce titre elles méritent d'être conservées. Ce court dialogue avait été reçu et transmis en six minutes et vingt secondes.

La première dépêche... Est-ce bien vrai? L'idée de Chappe n'était-elle point du *vieux neuf*? Le véritable inventeur du télégraphe ne serait-il point Thésée? — Comment Thésée? — Eh oui, lui-même! Ne vous rappelez-vous point qu'au moment de partir pour aller combattre le Minotaure, Thésée avait promis à son père Égée de remplacer la voile noire de son navire par une voile blanche, dans le cas où il aurait réussi à vaincre le monstre.

Thésée revint victorieux, mais, par suite d'une erreur du pilote, la substitution de voile n'eut pas lieu et Egée, convaincu de la mort de son fils, se précipita de désespoir dans la mer.

Egée est la première victime des erreurs télégraphiques. Même il paraît certain que le premier événement transmis par télégraphe fut... la prise de Troie. Au haut d'une tour élevée, la reine Clytemnestre — nous avons tous peiné sur ce texte aux dures heures de la rhétorique, — a placé un guetteur chargé d'interroger l'horizon. Pendant dix ans, « ses paupières fatiguées se lassent de voir les astres se lever et se coucher régulièrement ». — Dix ans! Ce vénérable ancêtre de nos télégraphistes n'était pas surmené! Mais voilà qu'un soir, un feu apparaît au loin; c'est le signal : Troie est prise... et les signaux s'allument successivement sur l'Ida, le promontoire d'Hermès, le mont Athos, le Maciste, sur le Messape, sur le Cithéron, l'Egiplanète et enfin sur le mont Arachné. En moins d'une nuit, la nouvelle était connue de toute la Grèce.

Pythagore avait fait plus fort que cela encore : pendant son voyage en Egypte, il correspondait avec ses amis à l'aide de caractères *tracés sur la lune!* Il y eut même au XVIe siècle un savant qui passa vingt ans de sa vie à chercher à en faire autant... sans y

réussir, hâtons-nous de le dire, cette invention de Pythagore d'écrire sur la lune et celle d'Archimède qui brûlait à 10 lieues de distance les vaisseaux ennemis à l'aide de réflecteurs m'ont toujours semblé être les deux plus colossales fumisteries de l'antiquité qui ne riait pas souvent, mais qui, quand elle riait, riait gros.

Tout cela ne diminue en rien le mérite de Chappe : l'appareil qu'il construisit était si simple qu'il est inconcevable que le monde ait attendu près de six mille ans avant de s'en servir. Le succès de ces premiers essais avait été tel qu'il voulut tenter l'expérience à Paris même et il obtint d'élever sa machine sur un des pavillons d'octroi de la barrière de l'Etoile. L'affaire marchait à souhait et l'appareil construit allait bientôt fonctionner, lorsque, pendant une nuit, des hommes masqués le renversèrent et le détruisirent sans que personne songeât à s'opposer à cet acte de vandalisme. Le coup fait, les hommes masqués disparurent, et, comme dans les romans du *Petit Journal*, on ignora toujours ce qu'ils étaient devenus.

Chappe ne se découragea point. Il fit exécuter une nouvelle machine par le mécanicien Bréguet et l'installa à Ménilmontant dans l'ancien parc de Lepeletier de Saint-Fargeau. Ceci se passait quelques jours après le 10 août 1792. Le peuple de Paris rêvait conspirations, complots, massacres ; dans l'appareil de Chappe, dans cette machine inconnue, de forme singulière, qui semblait animée d'un mouvement propre, qui remuait les bras toute seule et se démenait en l'air sans raison apparente, on vit un instrument destiné à correspondre avec la famille royale, alors détenue au Temple, un engin *liberticide* fait pour combattre la Révolution. Les mêmes hommes masqués reparurent, démolirent la station, jetèrent le télégraphe au feu et allaient jeter également Chappe dans la Seine, quand l'inventeur parvint à s'échapper.

Tout autre se serait rebuté. Mais lui avait foi en son œuvre : il présenta son projet à la Convention qui lui accorda 6,000 livres pour faire des essais sérieux et nomma une commission pour étudier l'affaire. Le 12 juillet 1793, la veille même de la mort de Marat, une expérience solennelle fut tentée : la ligne partait de Ménilmontant et aboutissait à Saint-Martin-du-Tertre, en Seine-et-Oise, avec une seule station intermédiaire, à Ecouen. A quatre heures et demie de l'après-midi l'opération commença ; l'appareil de Ménilmontant se mit en mouvement et transmit en onze minutes à Saint-Martin-du-Tertre une dépêche de vingt-neuf mots. En apprenant ce résultat, la Convention, émerveillée, applaudit en masse et, dans son enthousiasme, décréta que le citoyen Chappe porterait le titre d'*ingénieur télégraphe* et recevrait les appointements de lieutenant du génie.

Ingénieur télégraphe, c'était gentil; mais les appointements étaient maigres : un lieutenant du génie touchait alors 5 livres par jour en assignats, ce qui faisait bien trente ou trente-cinq sous en espèces sonnantes. Et c'est avec ces ressources que Chappe se mit à l'œuvre. Il est vrai qu'on lui accorda un crédit de 166,000 livres pour créer d'urgence une ligne de Paris à Lille qui fut établie en moins de sept mois.

Ce qui me plaît dans la statue élevée sur le boulevard Saint-Germain, c'est qu'en coulant en bronze l'inventeur du télégraphe, l'artiste n'a pas oublié l'appareil : il a représenté Chappe au pied d'une réduction de la fameuse machine, dont les bras disloqués se dressent dans les airs. C'est là une heureuse idée : bon nombre de nos contemporains se rappellent avoir vu sur les tours des églises de Paris l'ancien télégraphe optique, mais le souvenir s'en perd chaque jour, et il était utile de le fixer d'une façon définitive. M. Maxime Du Camp en a donné d'ailleurs une description minutieuse : l'appareil se composait de 3 pièces : une poutre mobile au haut d'un haut support s'appelait le *régulateur* : à chacune de ses extrémités était fixée une autre pièce mobile, qu'on appelait l'*indicateur*. Ces trois pièces étaient actionnées à l'aide de fils de laiton reliés à une manivelle que le préposé faisait facilement mouvoir d'une seule main. Cette manivelle avait la forme exacte d'un petit télégraphe : elle s'appelait le *répétiteur*, et reproduisait toutes les attitudes qu'elle transmettait au régulateur et aux indicateurs. Ceux-ci pouvaient prendre 96 positions absolument distinctes. Quatre de ces signaux furent expressément réservés à la correspondance des employés entre eux — absence, interruption, brouillard, etc..., — il restait 92 signes qu'on pouvait appliquer à la transmission des dépêches. Chappe rédigea donc trois vocabulaires contenant chacun 92 pages qui chacune renfermait 92 mots, phrases ou noms propres. — Le premier était consacré aux mots, le second à des phrases usuelles, le troisième aux noms géographiques. On avait ainsi un dictionnaire de 25,392 vocables. Chaque vocabulaire, chaque page, chaque ligne était marqué d'un signe spécial. Dès lors la façon de procéder se comprend très facilement. Si l'on voulait par exemple transmettre le mot *envoyer* qui se trouve inscrit le quarante-sixième à la trente-quatrième page du premier vocabulaire, on indiquait à l'aide du télégraphe d'abord le chiffre 1, puis le signe 34, enfin le signe 46. On n'avait plus ensuite qu'à traduire. C'était fort simple ; néanmoins une dépêche de quarante mots, expédiée de Paris à Bayonne traversait cent onze stations et exigeait un total de quarante-quatre mille quatre cents mouvements !

Chappe assista au triomphe de son idée. De son logement du quai Voltaire, au coin de la rue du Bac, il voyait fonctionner sur les toits du Louvre le grand sémaphore initial qui correspondait au poste de Montmartre. Les passants l'apercevaient souvent, assis à sa fenêtre, le menton appuyé sur la main, suivant d'un air rêveur les mouvements continus de la machine, mouvements incompréhensibles pour tout le monde, clairs pour lui. Chappe était un triste : il avait vu tomber la République et naître l'Empire : un jour, le 23 janvier 1805, on le chercha en vain dans son appartement ; on ne le découvrit que plus

tard, dans la journée, au fond du puits de sa maison ; avant de s'y précipiter, il s'était coupé la gorge avec un rasoir.

G. LENOTRE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

666. — *Qu'est-ce que l'analyse spectrale?* — De la loi précédente, MM. Kirchoff et Bunsen ont déduit une méthode d'analyse qualitative bien remarquable, car elle permet de constater rapidement la présence dans un corps des moindres traces d'une substance que les procédés chimiques ordinaires ne permettraient pas de révéler. Et on peut faire cette reconnaissance à des distances énormes, puisque c'est la lumière qui les révèle. Chaque corps envoie ou télégraphie, pour ainsi dire, son signalement par les raies qu'il montre dans son spectre. On a pu reculer ainsi très loin les bornes de notre univers visible et déterminer la composition chimique des étoiles, des nébuleuses, des comètes, etc. On est arrivé à reconnaître que le soleil et les étoiles ont à peu près la même composition que notre terre, renferment les mêmes substances, oxygène, hydrogène, carbone, métaux, fer, or, magnésium, etc., etc. C'est ainsi encore que l'on a pu constater la présence de l'eau dans les espaces célestes les plus reculés, jusque dans l'atmosphère de Mars, de certaines étoiles, etc.

667. — *Qu'entend-on par spectroscope?* — L'instrument avec lequel on pratique l'analyse spectrale. En principe, c'est une petite lunette dont l'extrémité est hermétiquement close et porte une fente étroite par laquelle peuvent passer les rayons de la lumière à examiner. Au delà de la fente, à l'intérieur, se trouvent deux ou plusieurs prismes qui dispersent, étalent la lumière de façon à donner un beau spectre. Au-dessus sont combinées plusieurs lentilles formant lunette grossissante pour que l'œil puisse bien voir le spectre dans tous ses détails. Le spectroscope ainsi décrit est le spectroscope à vision directe parce que l'appareil constitue une petite lunette directe ; quelquefois, par renvoi latéral de la lumière, on observe avec une lunette disposée sur le côté ; c'est le spectroscope à vision indirecte. On fait aujourd'hui de petits spectroscopes de $0^m,06$ à $0^m,08$ de longueur très commodes pour les usages de laboratoire ou pour examiner les raies telluriques, c'est-à-dire les raies produites par la vapeur d'eau atmosphérique. Ces raies disparaissent ou s'accentuent selon le degré d'humidité des hautes couches atmosphériques. Le spectroscope devient ainsi pronostiqueur du temps.

668. — *Pourquoi les vapeurs incandescentes produisent-elles des raies brillantes et pourquoi, dans le spectre solaire, au lieu de raies brillantes, n'observe-t-on que des raies noires?* — Foucault avait vu que la raie jaune produite par la vapeur du sodium coïncidait avec la raie D de Fraünhofr. Brewster, Angström avaient trouvé que cette coïncidence se répétait pour d'autres raies. Mais c'est M. Kirchoff qui donna l'explication de cette coïncidence. Les vapeurs métalliques absorbent sans les laisser passer certains rayons colorés et elles absorbent précisément les rayons qu'elles émettent quand elles sont incandescentes. Par conséquent ces vapeurs produites dans une flamme donnent des raies brillantes caractéristiques; mais si l'on fait passer à travers cette flamme les rayons d'une source dont le spectre soit plus brillant que celui de la flamme, comme celui d'un fil de platine incandescent, de la lumière Drummond, on verra les raies brillantes disparaître et être remplacées par des raies noires; les rayons de la source puissante ayant même réfrangibilité sont *éteints* par les rayons des vapeurs métalliques. Le gaz incandescent absorbe les rayons de l'espèce de celle qu'il émet. C'est la loi du *pouvoir absorbant* égal au pouvoir *émissif*, appliquée aux gaz chauds.

(*à suivre*). HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 272.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Les tremblements de terre en Amérique.

SUITE ET FIN (1)

Quoique les existences humaines et les propriétés eussent peu à souffrir, le phénomène suffit néanmoins à convaincre les bons Puritains de l'instabilité de la terre et de fournir à leurs dévots ministres des textes parlant qui n'avaient pas, toutefois, un caractère scientifique, vu que le diable lui-même était supposé être la cause de tout ce vacarme et de cette perturbation ; ils en tirèrent même des arguments en faveur d'une réforme. Il est probable que le renouvellement de ces tremblements aurait, de nos jours, de plus terribles effets dévastateurs, car les huttes et les maisons en bois à un ou deux étages de nos ancêtres sont remplacées par de grands édifices de briques et de mauvais mortier.

En 1812, se produisit à la Nouvelle-Madrid, dans la vallée du Mississipi, un tremblement de terre dont les effets sont encore visibles sur une grande étendue du pays qui fut transformé en un lac peu profond, d'où lui vint le nom de « Sunk County ». La région était alors peu peuplée; les habitants racontent que la terre ondulait en grandes vagues, les arbres oscillaient, s'enchevêtrant et se brisant, le sol s'ouvrait et se refermait, les indigènes étaient obligés d'abattre les arbres et de s'y cramponner pour ne pas être engloutis par les crevasses. Le sol fut secoué, d'une manière ininterrompue, pendant plusieurs mois et, à cet égard, le phénomène avait cela de remarquable qu'il présentait un caractère qu'on rencontre communément dans les régions volcaniques, mais rare ailleurs.

Le troisième tremblement de terre est de date récente, il eut lieu à Charleston en 1886.

Le choc fut suffisamment violent pour projeter

(1) Voir le n° 296.



LA CULTURE DES JARDINS. — Fig. 1. Le rempotage des plantes.

une locomotive en dehors de la voie qu'elle suivait.

Que deviendrait la ville de New-York si une de ces secousses, ou une plus rude encore, se reproduisait? La pensée des conséquences possibles suffit pour nous remplir d'alarme. Les immenses clochers d'églises, trop lourds du haut, les édifices énormes avec leurs corniches en saillie, les constructions menaçant ruine, qui, même actuellement sans le concours d'une trépidation du sol, s'effondrent et anéantissent des existences humaines, tout cela constitue des instruments de mort toujours menaçants toutes les fois que la nature capricieuse détermine un léger mouvement de terrain dans le voisinage.

Un événement analogue à celui qui se passa à Gifu, dans le Japon, il y a un peu plus d'un an, ou à celui de Lisbonne, en 1775, ferait disparaître la ville de New-York de la surface du globe. Il peut ne pas s'accomplir, mais il est dans l'ordre des choses possibles.

Si on examine les photographies de Charleston après la catastrophe, on remarquera que les effets du choc ont été très différents sur les bâtiments contigus. Quelques-uns furent complètement détruits, leurs voisins à peine entamés. Si on cherche à pénétrer les causes de ces différences d'action, on trouvera que, dans la plupart des cas, ce fut une question de mortier. Les bâtiments les plus anciens étaient les moins atteints — nos prédécesseurs employaient du meilleur mortier que nos maçons actuels. Les mêmes observations furent faites au Japon. Les poteries et les tuiles des bâtiments modernes tombèrent en ruine, mais le vieux temple de Nagoya resta debout et ne fut que légèrement endommagé.

Nos établissements d'instruction enseignent à



LA CULTURE DES JARDINS. — Fig. 2. La taille des arbustes.

leurs élèves la différence qui existe entre un bon et un mauvais mortier; nos architectes et nos constructeurs savent très bien ce qui est bon et ce qui est mauvais; mais le tout-puissant dollar est l'instrument de lutte, et l'utilisation immédiate est la pensée prédominante avant toute préoccupation de solidité et de conservation. Il y a des lois et des précautions prises contre l'invasion du choléra, il n'y a pratiquement aucune protection contre la chute des bâtiments.

Une maison compromise, condamnée, est réparée rien qu'avec une couche de peinture peut-être ou simplement étançonnée; elle s'écroule, une enquête est provoquée, on est quitte pour encourir un blâme, personne n'est coupable et ainsi chacun de nous est exposé à louvoyer entre les embûches de la mort.

EDMOND LIEVENIE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

DE LA CULTURE DES JARDINS

COMME PROFESSION FÉMININE

SUITE ET FIN (1)

Il en est de même du rempotage (*fig.* 1) d'un usage courant pour assurer une nourriture suffisante aux plantes à mesure qu'elles grandissent.

Arrivons maintenant à d'autres travaux. Les légers *labours* à la bêche qui sont nécessaires pendant l'hiver et toutes les fois qu'on veut faire succéder une culture à une autre, ne constituent pas une bien pénible corvée; le *sarclage*, le *binage*, les *arrosements* n'offrent rien de bien particulièrement fatigant.



LA CULTURE DES JARDINS. — Fig. 3. La préparation des bouquets et des corbeilles.

Quant à la taille des arbres fruitiers et des arbustes (*fig.* 2), elle exige surtout des connaissances théoriques et pratiques assez étendues et un faible déploiement de force.

Il est du reste bien entendu que les élèves de l'École de jardinage ne s'occuperaient pas de la culture maraîchère, trop dure, trop pénible et qui demande, de préférence, des hommes vigoureux.

Le semis des plantes à fleurs, les soins qu'exige leur développement, les bouturages destinés à conserver avec tous leurs caractères les belles variétés, les hybridations nécessaires à la formation des variétés nouvelles, telles sont les occupations qui leur conviendraient.

Mais à la vente des plantes en pot, une commerçante, soucieuse de ses intérêts, devra joindre la préparation des corbeilles, la fabrication des bouquets et des couronnes (*fig.* 3), tout cet art merveilleux de l'arrangement des fleurs naturelles pour lequel les doigts de femme sont nécessaires et qui comprend une véritable hiérarchie depuis les *toupillonneuses* et les *gerbeuses* qui font avec plus ou moins de goût l'ouvrage courant; les bouquets de corsage ou de boutonnière, les grandes gerbes légères qui ont remplacé le lourd bouquet des anciennes fleuristes, jusqu'aux *couronnières*, aux *monteuses* et aux *coloristes* qui disposent ces merveilles de grâce et de fraîcheur qu'on peut admirer à la devanture des grandes fleuristes.

Nous espérons avoir démontré que le métier de la culture des jardins convient fort bien pour les femmes,

(1) Voir nº 296.

à tous les points de vue. Du reste, si quelqu'un doutait de la possibilité de cette tentative, nous lui dirions qu'il existe en Allemagne plusieurs écoles de jardinage pour jeunes filles, et que ces écoles ont déjà donné des résultats très appréciables.

F. FAIDEAU.

LES ANNIVERSAIRES SCIENTIFIQUES

LE CENTENAIRE DE LA SUPPRESSION

DE L'ANCIENNE ACADÉMIE DES SCIENCES

C'est le 8 août 1793, qu'à la suite d'un rapport de l'abbé Grégoire, la Convention nationale vota la suppression de l'ancienne Académie. Il y aura cent ans, dans quelques jours, que cet acte de vandalisme fut commis par un gouvernement fondé dans le but d'oganiser les sociétés humaines sur la double base de la science et de la liberté. Il n'est donc pas inutile de rappeler par suite de quelles circonstances il s'est produit un fait aussi contraire au but d'une révolution qui a fait couler tant de sang, et bouleversé les fondements des sociétés humaines.

L'ancienne Académie des sciences ne comprenait pas seulement dans son sein des savants, mais elle renfermait aussi, généralement sous le titre d'honoraires, des personnages qui appartenaient au monde de la politique et de l'aristocratie. Dans l'*Annuaire* de 1791, sous trouvons les noms de Machault, de Malesherbes, de Noailles, de La Rochefoucauld, de Breteuil, de Castries, de Brienne, etc., dont la présence dans une assemblée d'hommes voués à la culture des sciences s'expliquait alors que le pouvoir royal était dans toute sa force, mais qui, après le supplice de Louis XVI, n'avaient plus de raison pour figurer dans ses rangs.

Dès le 25 août 1792 on fit à l'Académie la proposition de procéder elle-même à une épuration, que les événements rendaient indispensables, en éliminant les *intrus*, qui n'avaient de savant que le nom, et ne pouvaient qu'entraîner dans leur ruine ceux qu'ils avaient autrefois protégés.

Cette proposition était le salut, mais elle fut repoussée sous divers prétextes et les savants réels que l'Académie comptait dans son sein continuèrent à vivre dans une sorte de promiscuité avec ceux des anciens courtisans qui n'avaient pas émigré, ou n'étaient pas sous les verrous. Les tristes événements de septembre vinrent montrer que l'Académie n'avait pas perdu tout crédit, même sur la partie sanguinaire de la population qui ne voyait dans la Révolution qu'un prétexte à pillage et à dévastation. Deux membres de la section de minéralogie, le titulaire Desmarests et l'adjoint, l'abbé Haüy, furent arrachés aux massacreurs. Mais les dangers effrayants auxquels ces savants avaient été exposés ne purent faire comprendre aux membres de l'Académie la nécessité de ne pas donner de prétexte aux satellites d'Hébert et de Marat.

Les réunions continuèrent, avec un calme, un peu trop semblable à celui d'Archimède lorsque Syracuse fut envahie par les Romains. Le registre des délibérations conservé aux Archives donne le détail des travaux auxquels l'Académie s'est livrée dans une époque si terriblement agitée. Ainsi, dans la séance du 4 novembre 1793, Leroy lit un mémoire sur le frottement; Borda rend compte des travaux de la commission des poids et mesures; Sevestre fait une lecture sur la hauteur des montagnes qui entourent Paris.

La séance publique de 1792 fut célébrée comme d'ordinaire à la suite des fêtes de Pâques, dans la grande salle du Louvre, où se tenaient les séances de l'Académie avant la chute de la royauté, et le même cérémonial fut conservé.

Les discours furent nombreux. Fourcroy lut, au nom de Daubenton, directeur du Muséum, un mémoire sur les caractères distinctifs en histoire naturelle; Baumé, une dissertation sur l'art de blanchir la soie; Borda, sur l'état des travaux de la commission du mètre; Delambre, sur les opérations géodésiques auxquelles il avait procédé; enfin Vicq-d'Azir, sur ses observations relatives au développement d'un poulet.

On procéda à la distribution des prix, qui étaient beaucoup moins nombreux que de notre temps. Il n'y eut que trois lauréats : Guyton de Morveau, pour la publication d'une partie du Dictionnaire de chimie dans l'Encyclopédie méthodique; Duhamel, pour une Étude sur la nature du charbon; enfin Bonnal, pour des expériences sur l'écoulement des fluides.

En même temps l'Académie désigna les sujets pour les concours de l'année 1794 et de l'année 1795; ceux des concours de 1793 avaient été déjà choisis.

On peut même dire que l'Académie avait fait des efforts pour se justifier des reproches adressés, trop justement, hélas, par ses adversaires, qui lui faisaient un crime capital de choisir des sujets n'ayant aucun intérêt pratique, et ne possédant qu'un intérêt théorique fort douteux.

L'un des trois prix proposés dans cette séance mémorable était relatif au perfectionnement de la machine à vapeur; l'autre à la vidange des fosses et des puits; enfin, le troisième à un procédé pour diminuer la dérive des vaisseaux.

Pendant ce temps les amis que possédait l'Académie, à la Convention nationale et dans le sein des comités, ne restaient point inactifs, et cherchaient à détourner la foudre que son inertie accumulait.

Dans la séance du 17 mai 1793, Lakanal énumère, au nom du Comité de l'instruction publique, les travaux dont l'Académie est chargée au nom de la nation. Outre la mesure du mètre, œuvre scientifique par excellence de la Révolution, elle s'occupe d'un projet pour la refonte des assignats, de la recherche d'un moyen pour déterminer la teneur en salpêtre des matériaux trouvés dans les caves, et de l'essai des matières d'or et d'argent provenant des

églises et mises à la disposition de la nation. Lakanal omet prudemment de dire, que dans cette dernière question le zèle de l'Académie a été fort douteux.

Il demande et obtient de la Convention que l'Académie soit autorisée à procéder à des élections pour remplacer les vides crées par le décès de quelques membres. Cette formalité était nécessaire puisque la Convention avait hérité du pouvoir royal, qui avait toujours eu le contrôle des élections académiques.

Quelques jours après (25 mai), la Convention autorise l'Académie à recevoir les rentes dont elle est titulaire, et à pourvoir tant aux payements de ses membres qu'aux frais de la tenue des séances et de la continuation des travaux.

Le temps se passa en formalités administratives, qui rendirent illusoire le décret du 25 mai. Pendant qu'on enregistrait la résolution qui devait sauver l'Académie, la funeste journée du 31 mai éclatait. La faction des terroristes subjuguait une première fois la Convention. L'heure était aux obscurantistes ennemis de toute supériorité, même intellectuelle, qui régnaient à la Commune de Paris.

Le 10 juillet, aucune somme n'avait été versée par la trésorerie nationale, et Lavoisier fut obligé de faire l'avance des traitements de ses collègues sur sa fortune qui n'avait point encore été confisquée.

(à suivre.) W. MONNIOT.

RECETTES UTILES

Bois imprégné au chlorure de zinc. — On emploie maintenant en Autriche, sous le nom de procédé Pfister, une nouvelle méthode d'imprégner le bois avec du chlorure de zinc pour le conserver. Le bois est imprégné dans la forêt aussitôt après avoir été coupé; la solution de chlorure de zinc, d'une densité de 1,01, est forcée, au moyen d'une pompe, par le gros bout du billot. A cet effet, un rond en fer de diamètre convenable et pourvu d'un bord tranchant est enfoui dans la tranche du bois et maintenu par des crampons. Ce travail préliminaire ne dure guère que trois à quatre minutes pour chaque billon. Après qu'une pression de 2 à 3 atmosphères a été maintenue pendant quelques minutes au collet du tronc, on commence à voir la sève sortir par l'autre bout, et peu à peu une solution faible de chlorure venant à sortir montre que l'opération est finie. Il faut environ 20 litres de solution par mètre cube de bois traité. Ce procédé est extrêmement rapide et commode, mais il ne paraît pas que la solution conservatrice soit aussi uniformément distribuée dans le bois que par d'autres méthodes.

Nettoyage des récipients ayant contenu du pétrole. — On sait combien l'odeur du pétrole est persistante; voici un moyen de la faire disparaître : On lave les vases avec du lait de chaux (chaux fraîchement éteinte avec adjonction d'eau). Le lait de chaux forme une émulsion semblable, à une espèce de savon avec la petite quantité de pétrole demeurée adhérente aux parois. Si l'on désire procéder rapidement, on peut ajouter un peu de chlorure de chaux ou se servir de liquide chaud. Il est bien entendu que l'opération une fois effectuée, on doit soigneusement rincer à grande eau pour enlever les traces du liquide introduit.

GÉNIE CIVIL

La nouvelle ligne de Limoges à Brive.

La nouvelle ligne de Limoges à Brive, que la Compagnie des chemins de fer de Limoges à Orléans a livré à la circulation le 1er juillet dernier, parcourt une contrée tellement intéressante au double point de vue historique et pittoresque, qu'il serait vraiment dommage de laisser s'accomplir l'événement sans en parler un peu aux très nombreux amis de notre beau pays de France.

Les travaux d'art exécutés sur divers points de la ligne ne manqueront pas, eux aussi, d'ajouter un charme de plus aux curiosités naturelles, si nombreuses déjà, des régions parcourues, et, les rares voyageurs qui osaient à peine jadis s'aventurer en *patache* dans ces parages, vont trouver maintenant, nous n'en doutons pas, d'innombrables imitateurs.

C'est au sortir du grand souterrain qui traverse la vieille cité des Lémovices, que la nouvelle ligne vient se greffer sur l'ancienne; un superbe viaduc traverse la Vienne, et l'œil peut contempler de là un panorama splendide : Limoges, ses vieux ponts, les plus remarquables que nous ait légués le moyen âge; sa cathédrale imposante, fondée il y a des siècles par saint Martial premier apôtre des Gaules; les clochers de ses églises Saint-Michel et Saint-Pierre, et toute une série de vieilles constructions aux toitures italiennes qui s'étagent le long de la rivière.

La voie ferrée se dirige de là vers Boisseuil; aux environs de cette petite localité, se dressent sur une colline dominant le confluent de la Ligoure et de la Briance les ruines historiques de Châlusset, ancienne résidence des vicomtes de Limoges, monument féodal qui, au dire des archéologues, est peut-être le plus remarquable de France. Un peu plus loin, Pierre-Buffière, rendu célèbre par Dupuytren qui y naquit en 1777.

Puis Saint-Germain-les-Belles; Masseret, un des points culminants du département de la Corrèze; Salons-la-Tour, tous sites pittoresques entourés des châteaux de Rabaud, Fona, La Grènerie, le Pin, splendides demeures habitées par d'aimables et hospitaliers châtelains.

Enfin, Uzerche, qui est certainement le point le plus intéressant de la ligne. Il est à regretter pour les habitants que la gare soit aussi éloignée de la ville; mais le touriste n'aura qu'à y gagner; l'antique Uzerca, qui brigue l'honneur d'avoir été Uxellodunum, conservera son cachet primitif et son pittoresque extraordinaire.

On pénètre dans la ville par un long souterrain construit vers le milieu de notre siècle et sous lequel s'engage la route nationale de Paris à Toulouse. Mais, pour jouir du coup d'œil féerique que présente la vieille cité limousine bâtie en amphithéâtre sur un vaste promontoire entouré par la Vézère, il faut monter à Sainte-Eulalie, petite commune située en face de la ville et où passait autrefois la grande route royale.

Lorsque le voyageur des anciens jours, venant de Limoges, arrivait là et que son œil découvrait cet horizon superbe, quels ne devaient pas être et sa surprise et son étonnement ! La rivière, roulant ses eaux dans une gorge profonde, fait comme une ceinture d'argent à l'ancienne place forte où les maisons aux tourelles crénelées, humides encore du brouillard des ans, se mirent toujours depuis des siècles !

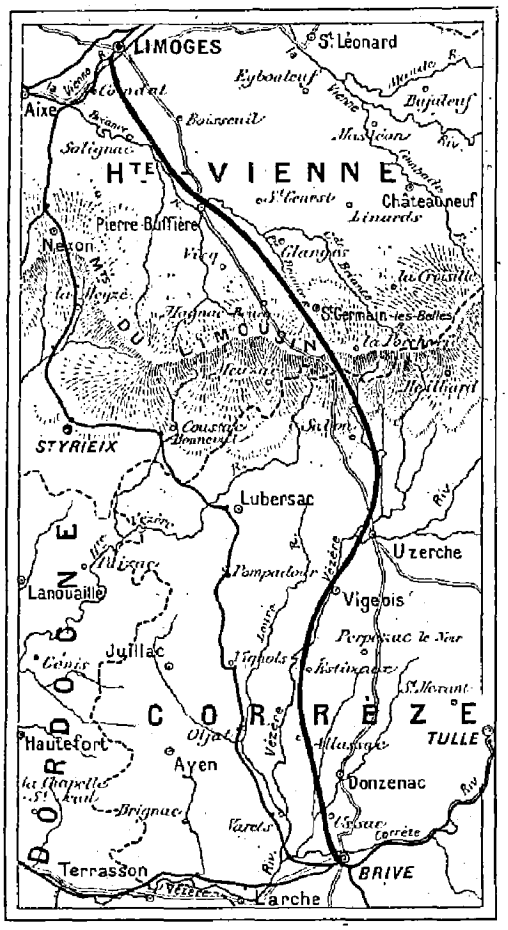
L'histoire attribue la fondation d'Uzerche à Pépin le Bref pendant la guerre de huit Ans (760-768). Jugeant la position naturelle merveilleuse pour en faire un poste de défense et y tenir garnison, il y fit exécuter des travaux défensifs très considérables protégés par dix-huit tours, dont une, colossale entre toutes, s'appelait « Milmand ou Militante ». La place forte prit alors le nom d'Uzerche signifiant : *qui commande à la terre* (*Userca; Us, enim, terra; Archos, vero dicitur, princeps.* Cartulaire d'Uzerche).

Pendant tout le moyen âge, Uzerche fut considérée comme la deuxième ville du Limousin. On y battait monnaie au nom des rois francs, et toutes les familles féodales de la contrée avaient là leur pied-à-terre, si l'on peut appeler ainsi une habitation avec tours, créneaux, mâchicoulis, ponts-levis et fossés. Chacun se gardait chez soi, méfiant du voisin, et, l'aspect de toutes ces maisons flanquées ayant plutôt l'aspect de forts que de villas, avait donné naissance à un proverbe encore bien connu de nos jours : *Qui a maison à Euzerche, a château en Limousin.*

La ville actuelle conserve de nombreux souvenirs des temps passés. D'abord, l'église paroissiale, monument historique du XIe siècle dont la façade est protégée d'une tour de défense ; c'était l'église de l'abbaye fondée par Gérard, vicomte de Limoges, vers l'an 980. Bâtie au point culminant du promontoire, elle domine les campagnes de toute la hauteur de son superbe clocher roman.

Viennent ensuite divers monuments : la maison Ponthier dont les deux fières tourelles ont conservé leur pristine allure guerrière ; l'hôtel de Tayac dans la rue du même nom ; la maison Eyssartier, sur la place de l'Église et quantité d'autres maisons plus ou moins curieuses du XIIe au XVIe siècle. Enfin, la porte Barachaude, qui donnait accès dans la ville du côté de la terre.

Il est à regretter qu'il ne reste aucune trace des fortifications et du mur d'enceinte d'Uzerche ; c'est là ce qui fait le charme de la ville bretonne de Guérande, si vantée ; néanmoins Uzerche est, à plus d'un point de vue, aussi intéressante à visiter que Guérande.



Carte de la nouvelle ligne de Limoges a Brive.

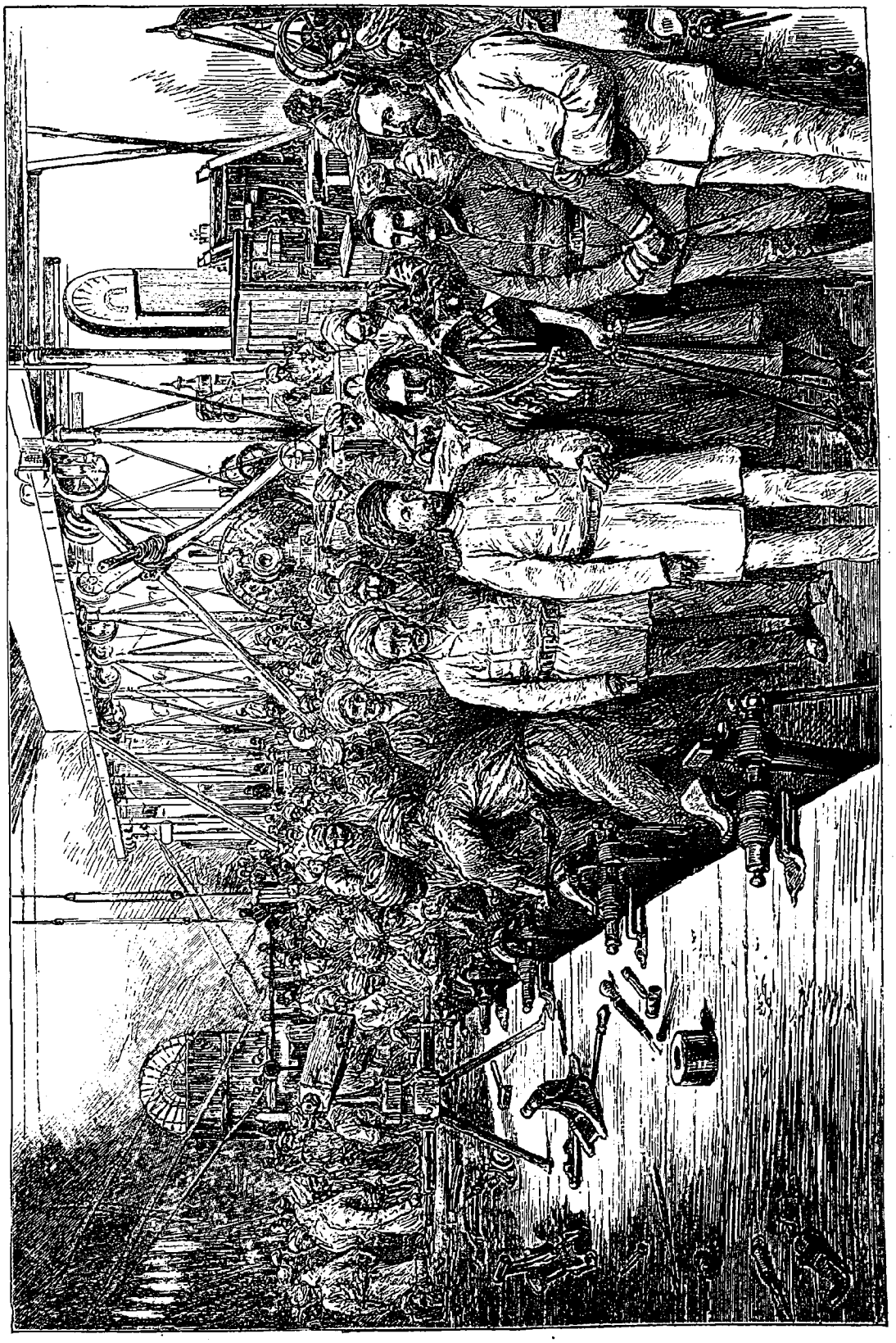
Mais Uzerche n'est point le seul endroit de la nouvelle ligne qui puisse attirer l'œil curieux du touriste. La voie ferrée, avant d'arriver à Brive, traverse encore bien des lieux célèbres. Elle suit la vallée de la Vézère, laissant à droite la Chartreuse de Glandiers, fondée en 1719, par Archambaud de Combom en expiation du meurtre d'un prêtre. Le jour de la Saint-Martin, à la chute des feuilles, on posa la première pierre et Archambaud fit publiquement l'aveu de son crime.

Non loin de Glandiers sont les ruines du château de Combom, réputé dans l'histoire féodale du pays par la toute-puissance, le courage et aussi par les crimes des célèbres vicomtes Nous rencontrons plus bas Vigeois et sa belle église romane, reste de l'abbaye où vécut Geoffroy, l'auteur de la si précieuse et si célèbre *Chronique de Vigeois* qui remonte à l'an 1160.

Voutezac, placé au centre de deux villages curieux : celui de Sajueix, point culminant occupé autrefois par les Romains, d'où l'œil peut découvrir jusqu'à trente clochers, et celui du Saillant, près duquel passe la ligne. Là au bord de la Vézère, existe encore un vieux manoir où séjourna Mirabeau et qui appartient à la famille du grand La Fayette. Les rapides, connus sous le nom de *Saut du Saumon*, que forme la rivière un peu au-dessus du manoir, ont été en partie détruits malheureusement par les travaux de la voie. Un viaduc et une tranchée les égalisent. Ainsi le chemin de fer, qui aplanit les montagnes et comble les vallées, réalise le souhait du petit pâtre limousin :

Baisso tê, mountagnà ; lévoté, vollom,
M'empeïchâ dé veïré la mio Janelou (bis).

B. DE VILLEMOUNE.



L'ARSENAL DE L'ÉMIR A KABOUL. — Visite de l'émir.

L'INDUSTRIE EXOTIQUE

L'arsenal de l'émir à Kaboul.

Burnes raconte qu'à son passage en Afghanistan, en mai 1832, il eut plusieurs entretiens avec Sider Dost-Mohammed-Khan, chef de Kaboul. Ce haut personnage questionna longuement le voyageur anglais sur les États de l'Europe, leurs limites, leurs forces respectives, leurs ressources et leurs productions. Burnes n'eut pas de peine à faire comprendre à Mohammed-Khan les avantages que l'Angleterre tirait de la possession de l'Inde, comme débouché pour son commerce et son industrie.

« Je l'émerveillai, dit-il, par la description de nos mécaniques et surtout de nos machines à vapeur, et le bas prix de nos marchandises porta son étonnement au comble. »

Un demi-siècle plus tard, lorsque l'armée anglaise abandonnait Kaboul, pour rentrer dans l'Inde — après le pacte convenu, en 1880, à Bawal-Pindi, entre Abdoul-Rhaman et le vice-roi de l'Inde — on n'aurait pas trouvé encore, sur les 72 millions d'hectares qui forment le territoire de l'Afghanistan, une seule machine actionnée par la vapeur.

Aujourd'hui Kaboul n'a rien à envier à Birmingham ou Sheffield, au point de vue des forces motrices et de l'outillage. Une pareille révolution industrielle s'est accomplie en moins de dix années.

Continuation orientale du plateau de l'Iran, l'Afghanistan sépare l'Inde et le bassin de l'Euphrate et se prolonge jusqu'aux monts de l'Asie centrale. A l'occident, des plaines de sable et de sel ; à l'orient, les monts Soliman qui, s'abaissant rapidement du côté de l'Indus, se répandent à l'infini dans l'intérieur.

C'est une véritable Suisse asiatique, dont on ne franchit les formidables défenses naturelles que par des cols, des passes ou défilés situés à une altitude considérable et, pour la plupart, dangereux et inaccessibles. On n'en compte pas moins de dix-sept entre la vallée de l'Indus et le plateau afghan, mais quatre seulement sont praticables pour une armée munie de son artillerie; celle du centre relie Kandahar et Kaboul — distantes de 510 kilomètres — par la vallée de la Karnak et la forteresse naturelle de Kalat-i-Ghilzaï.

Toutes ces routes serpentent à travers des montagnes à pic et sont bordées, d'un côté, par une énorme muraille de granit; de l'autre, par un précipice béant. Ici, ce sont des gorges affreuses, si étroites qu'à peine il y a place pour un sentier entre le flanc escarpé du roc et le torrent qui coule au fond. Là, le chemin est formé par le lit même de la rivière, qui est à sec les deux tiers de l'année, et les brèches qui permettent de franchir les monts à des altitudes de plus de 4,000 mètres, ne sont accessibles que pendant quelques semaines l'été.

Il a fallu porter, à dos de chameau, jusqu'à Kaboul, toutes les machines à destination de l'arsenal.

On peut juger des difficultés que rencontrait le transport de pièces aussi lourdes que volumineuses, telles que le marteau de 2 tonnes qui fonctionne actuellement. Il avait fallu diviser à l'infini la plupart des machines, dont les innombrables fragments devaient être reliés ensuite sur place, sous peine de ne pouvoir être chargés sur les chameaux porteurs; et, pendant de longs mois, d'interminables caravanes défilèrent dans les gorges étroites ou serrées entre des rocs escarpés, tantôt escaladant les monts de granit, tantôt marchant dans le lit de la rivière sur des cailloux anguleux ou roulés qui faisaient trébucher à chaque instant les bêtes de somme. Parfois il fallait attendre que les eaux, subitement grossies, fussent retombées à leur niveau ordinaire, pour continuer la route.

M. T. Salter-Pyne, ingénieur en chef de l'émir, à qui incombait cette tâche difficile, n'avait rien laissé au hasard; grâce à sa prévoyance tous les obstacles ont été surmontés et, à l'heure présente, l'arsenal de Kaboul est en pleine activité.

A côté de la fonderie de canons, de la cartoucherie, s'ouvrent les ateliers où sont fabriqués les fusils Martini, et ceux où les coins de la Monnaie frappent 60,000 roupies par jour.

Tout récemment aux halls de serrurerie on a ajouté tout un outillage pour la laminerie, la fabrique du savon et un certain nombre d'industries encore inconnues dans la région.

M. Salter-Pyne a sous ses ordres quelques ouvriers mécaniciens amenés d'Europe, mais la plupart des Orientaux employés dans l'arsenal sont des prisonniers d'État, n'ayant aucune expérience des travaux auxquels ils sont condamnés. La gravure que nous publions, d'après une photographie, permet de voir, à côté de l'émir, un de ces captifs, encore chargé de fers.

L'émir d'Afghanistan possède aujourd'hui tout l'outillage des peuples civilisés. L'électricité avait précédé la vapeur à Kaboul; depuis l'entrevue de Rawalo-Pindi, où la ville avait illuminé en son honneur, l'émir a fait installer l'éclairage électrique dans son palais et nous n'étonnerons personne en ajoutant que depuis longtemps un Parsi lui a fait don d'un vélocipède.

B. DEPÉAGE.

PHYSIQUE

Les arbres protecteurs de la foudre.

Vous êtes à la campagne, vous êtes même en forêt : voici l'orage. Il n'y a pas à dire, il faut, bon gré mal gré, rester sous les arbres. Eh bien, en pareil cas, lequel choisir pour s'abriter?

Un savant, M. Wockert, va vous répondre qu'il faut choisir le hêtre, et il vient d'en donner la raison, qui est très intéressante.

Il faut choisir le hêtre de préférence au chêne, parce qu'il faut choisir généralement les arbres à

feuilles poilues ou ciliées de préférence aux arbres à feuilles lisses et glabres.

Le danger de la foudre, pour les arbres, dépend non seulement de leur hauteur, mais encore de leur conductibilité déterminée par leur plus grande richesse en sève et leur tension électrique. Or, tout le monde connaît le pouvoir qu'ont les pointes de dégager l'électricité, pouvoir dont le paratonnerre a été la plus célèbre application. Les poils ou cils des feuilles velues jouent le rôle de petits paratonnerres naturels, et empêchent ainsi qu'il ne se forme dans l'arbre une forte tension électrique, comme cela arrive dans les arbres à feuillage lisse : d'où moindre danger sous les hêtres que sous les chênes et leurs congénères.

GLUCQ.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

La question des téléobjectifs.— Le Photo-télescope de M. Albert Duboscq. — L'obturateur Decaux répondant à un vœu du Congrès et primé par la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. — Détail de cet appareil. — Son fonctionnement et son rendement.

Une bien amusante question, celle des téléobjectifs! Amusante non seulement par les résultats que présentent ces appareils, mais encore et surtout par les revendications de priorité auxquelles ils donnent lieu. Les débrouilleurs d'écheveaux historiques auront vraiment de la tablature lorsqu'il s'agira, dans la suite, d'établir le véritable état civil de tel ou tel appareil. Quand l'enfant présente de réelles qualités et semble bien viable, c'est à qui en sera le père. Or, comme dans le cas qui nous occupe la recherche de la paternité n'est point interdite, je vais me permettre de signaler encore une nouvelle piste aux chercheurs.

Le 7 août 1891 M. Albert Duboscq prenait un brevet pour un système optique formant télescope, appliqué à la chambre noire. Ce système permet la reproduction photographique de l'image d'un objet placé à très grande distance avec une amplification *directe* suffisante sans le secours d'une seconde opération. Cet appareil dénommé *photo-télescope* est un véritable téléobjectif.

Une lentille achromatique à très long foyer, dite objectif, de télescope donne une image petite et fort brillante de l'objet à photographier en avant du foyer principal d'un objectif photographique constitué par deux lentilles achromatiques, l'une convergente, l'autre divergente. Il se forme alors sur la glace dépolie de la chambre noire une image agrandie et *renversée* de la petite donnée par l'objectif de télescope. Par conséquent, ce sera une image *droite* de l'objet. Cette image est toujours nette et d'autant plus grande que la glace dépolie sera plus éloignée de l'objectif photographique.

(1) Voir le n° 293.

M. Albert Duboscq ajoute à son système optique une lentille de champ ou amplificateur, qu'il désigne sous le nom d'éclaireur. Cette lentille a une très grande importance. Elle est à très court foyer, se place entre la petite image et l'objectif photographique, augmente le grossissement de celui-ci, recueille les rayons venus de l'objectif de télescope, les condense, et augmente par conséquent l'illumination et l'étendue de l'image finale. C'est par son déplacement que s'effectue la mise au point sans qu'il soit nécessaire de changer la position de l'objectif photographique.

Un viseur prismatique monté sur le *photo-télescope* permet de voir les objets dans la position qu'ils occupent sur le verre dépoli.

Voilà le système breveté au mois d'août 1891. Quel rapport intime a-t-il avec les appareils de MM. Petzval, Jarret, Derogy, Micthe et Dallmeyer? Voyez vous-mêmes. Rongez jusqu'à la moelle ce nouvel os de discorde. Quant à moi, vous me permettrez de n'en point disputer. Tout au moins aujourd'hui. J'ai mieux à faire en portant à votre connaissance un nouvel obturateur dû à M. Decaux, et présentant enfin les qualités exigées par le Congrès.

L'obturateur Decaux appartient au type dit à ouverture centrale. Dans ce type deux volets, ramenés l'un sur l'autre et empêchant l'introduction de toute lumière, sont déplacés par un mécanisme quelconque, de telle sorte qu'ils atteignent un déplacement maximum correspondant à l'ouverture totale, pour revenir aussitôt après à leur position première.

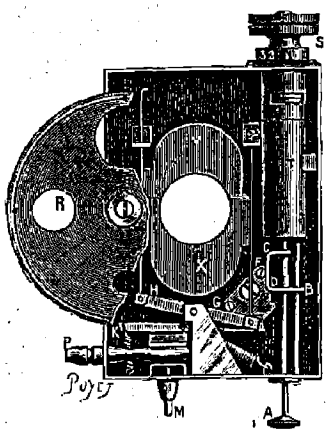
Il existe beaucoup d'obturateurs construits d'après ce principe. Dès qu'ils paraissent j'ai soin de vous les signaler. Généralement ils ont le défaut de démasquer l'objectif au moment où on les arme. En outre les volets se déplacent, le plus souvent, par un mouvement uniforme et donnent une illumination défectueuse de la plaque.

Le Congrès avait exprimé le vœu de voir les constructeurs étudier un modèle d'obturateur ne découvrant pas la plaque durant l'armement et dans lequel les volets resteraient stationnaires à l'ouverture totale pendant un temps au moins égal à la moitié de celui nécessaire au fonctionnement complet. De son côté, la Société d'encouragement à l'industrie nationale avait institué un concours pour surexciter l'émulation des inventeurs.

Parmi les modèles admis à ce concours, l'obturateur Decaux a été choisi et a reçu le prix de 1,000 francs. Son fonctionnement, ainsi que nous allons le voir, répond, en effet, aux conditions du programme.

Placé au centre de l'objectif, il est établi de telle sorte que le mécanisme actionnant les volets les laissent immobiles quand on l'arme et les ouvrent instantanément, quand on le déclenche. (Un quatre centième de seconde pour ce premier mouvement les maintient stationnaires, laisse pénétrer la lumière par l'ouverture totale pendant le temps nécessaire pour l'impression de la plaque, puis le referme brusquement; un quatre centième de seconde pour la fermeture).

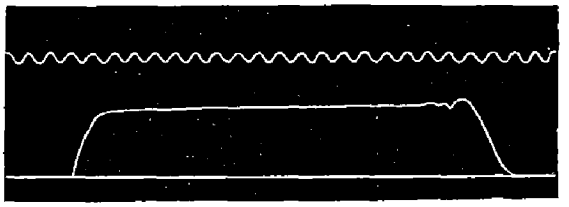
La période d'ouverture totale varie, suivant le déplacement d'un bouton, depuis le 1/5 de seconde jusqu'au 1/150; ce qui est une échelle plus que suffisante pour les instantanées. Au-dessus de 1/150 de seconde, les plaques les plus sensibles sont par trop sous-exposées et ne laissent pas apparaître l'image. Au-dessous du 1/5 de seconde, tout objet, même à mouvement lent, ne donne plus une image suffisamment nette.



MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Intérieur de l'obturateur Decaux.

La pose se fait facilement au doigt, ou par une pression pneumatique.

Le fonctionnement étant ainsi brièvement exposé, venons aux détails de l'obturateur Decaux. L'organe principal de cet obturateur est la tige A du piston S muni de la came C D B. Ces deux pièces, reliées au ressort à boudin placé à l'intérieur du tube T, forment le moteur de l'appareil et le distributeur du mouvement.



MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Diagramme de la vitesse d'ouverture de l'obturateur Decaux.

En tirant cette tige on arme le ressort et on amène la came CDB au-dessous d'un taquet F, qui lui sert d'arrêt et qui est monté sur une deuxième came triangulaire.

En armant le ressort nous emmagasinons la force dont la détente fera fonctionner les volets. Si nous appuyons sur le bouton M, nous déclencherons la deuxième came triangulaire qui maintenait la tige du piston. Celui-ci part sous l'impulsion du ressort et dans ce mouvement la première came agissant par sa partie horizontale K sur le taquet G déplace la deuxième came d'un quart de cercle. Par suite un second taquet fixé sur la même came appuie sur le grand levier H qui commande les deux volets et les déplace, les amenant à l'ouverture totale.

La tige du piston continuant son mouvement, la partie verticale de la première came passe devant le premier taquet maintenant la deuxième came dans sa position et par suite les deux volets XY à l'ouverture totale, jusqu'au moment où la came ayant échappé le taquet, celui-ci se trouve ramené brusquement à sa première position. Les volets sont dès lors d'un coup ramenés l'un sur l'autre et l'entrée de la lumière se trouve instantanément supprimée.

On peut résumer le fonctionnement en trois phases qui ont lieu aussitôt qu'on déclenche le ressort préalablement armé :

1° Ouverture brusque des volets par le plan incliné horizontal de la première came agissant sur le taquet de la deuxième;

2° Maintien de l'ouverture totale pendant tout le temps que dure le passage de la partie verticale de la première came sur le taquet;

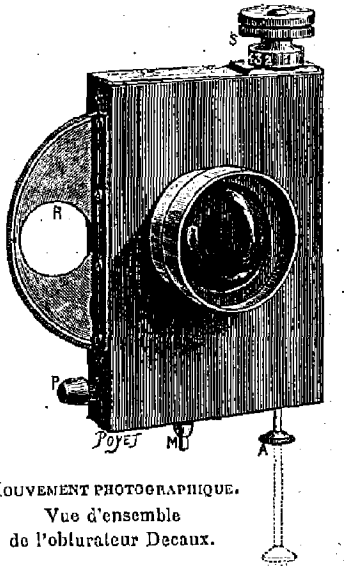
3° Fermeture brusque dès que la came laisse échapper le taquet.

On se rend facilement compte de ces trois périodes par l'examen du diagramme ci-contre tracé par l'un des volets sur un papier noirci. Le trait du haut est formé par un diapason de 435 vibrations par seconde.

Les deux courbes du trait du bas indiquent l'ouverture et la fermeture, la ligne droite, l'espace de temps pendant lequel l'obturateur reste pleinement ouvert, ce temps correspond à 17 des vibrations du diapason.

On voit par cette étude que la durée de l'ouverture des volets est fonction du temps mis par le piston à parcourir sa course, temps correspondant à celui pendant lequel la came maintient le taquet. Pour faire varier cette vitesse, par conséquent, il suffit de diminuer l'ouverture par laquelle s'échappe l'air chassé par le piston.

A cet effet l'extrémité du tube du piston est muni d'une fente et garnie d'un chapeau qu'on fait mouvoir avec un bouton molleté. Suivant qu'on tourne le chapeau on modifie la longueur de la fente et on agit sur la dimension de l'échappement de l'air.



MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Vue d'ensemble
de l'obturateur Decaux.

Construit avec soin, et mis en vente par le Comptoir général de Photographie, l'obturateur Decaux est, à mon sens, appelé à un réel succès, aussi bien par son principe même que par sa construction soignée. D'ores et déjà, il constitue un des plus sûrs et des meilleurs organes des appareils à main.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

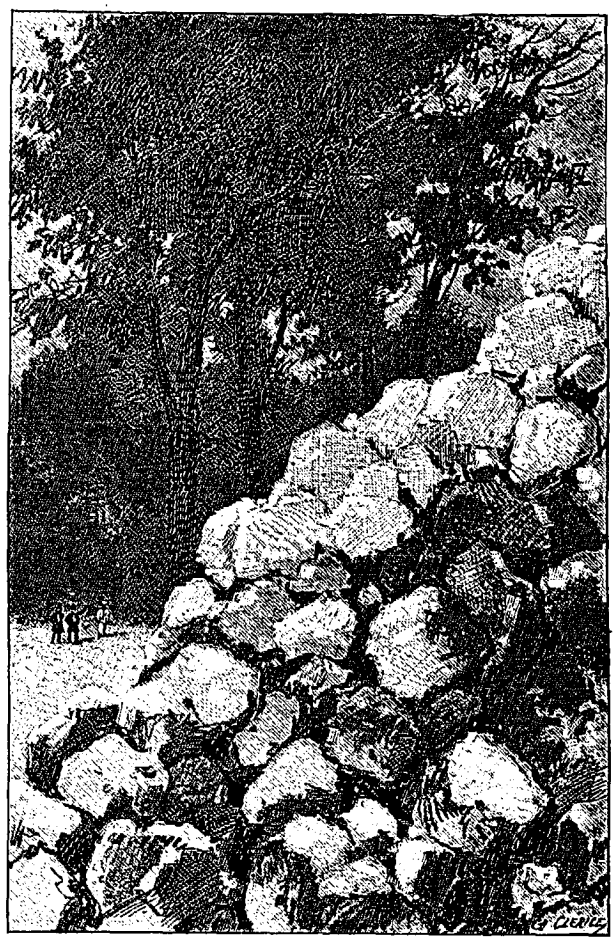
Le sol de la plaine avait un singulier aspect. Il était raviné à l'excès, comme si des milliers de torrents l'avaient bouleversé dans toutes les directions. Le docteur, qui s'occupait volontiers de géologie, en fut frappé et se demanda quelle pouvait bien être la cause d'une telle disposition du sol. Mais aucune hypothèse ne put le satisfaire.

La fourmi marchait droit devant elle. Tout à coup l'on aperçut une seconde fourmi, puis une troisième, puis bientôt une caravane entière, avançant à la file indienne. Il en arrivait de tous les points de l'horizon; et, chose remarquable, elles se dirigeaient toutes vers la colline.

« J'y suis, dit le docteur en se parlant à lui-même, cette colline est l'entrée d'une fourmilière. Ce sol a été raviné à force d'avoir été battu par le passage des fourmis.

— Une fourmilière? demanda Soleihas.

— Oui, répondit Paradou, nous allons dans une fourmilière.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Cette colline est l'entrée d'une fourmilière.

— Oh! mes amis, sauvons-nous bien vite! s'écria Camaret; nous allons être dévorés.

— Au contraire, mon ami, dit le docteur, il faut avancer. J'ai le pressentiment que nous allons voir quelque chose d'extraordinaire. »

Un quart d'heure après, ils étaient parvenus au pied de la colline. C'était bien un immense cône de terre, semblable à un volcan, dont le cratère n'était autre que l'entrée de la fourmilière. Des milliers de fourmis escaladaient sans cesse les pentes de ce cône et disparaissaient dans le gouffre central, pendant que d'autres, venues de l'intérieur, descendaient en sens inverse.

« Si nous entrions dans la fourmilière? demanda le docteur à ses compagnons.

— Ayons toutes les audaces, répondit Soleihas.

— Je le veux bien, dit à son tour le dentiste, car ces fourmis me semblent douces et apprivoisées. Pas une seule n'a tenté jusqu'ici de nous faire le moindre mal.

— C'est qu'elles reconnaissent en nous des êtres intelligents et civilisés comme elles, fit remarquer le docteur. La fourmi est en effet, comme vous le savez, le roi des insectes, l'homme étant celui des vertébrés. Nous pouvons traiter avec elles de puissance à puissance.

— Sauf, fit remarquer l'opticien, que nous devons leur sembler des créatures bien faibles. Songez donc, elles sont grosses comme des bœufs.

— Il faut l'avouer, répondit Paradou, l'avantage n'est pas en ce moment du côté de l'homme. »

On escalada donc la colline et l'on se trouva à l'entrée de la demeure souterraine des fourmis. L'un de ces insectes semblait planté là comme une sentinelle.

« Ah! çà, demanda le dentiste, est-ce qu'elle monte la garde, celle-là? Il ne lui manque qu'un fusil au bras.

— Parfaitement, répondit Soleihas; comme les guerriers humains, les fourmis ont des sentinelles pour surveiller les issues de leurs habitations, des avant-postes pour signaler les dangers aux alentours. Elles barricadent même leurs portes pendant la nuit.

— Elles lèvent le pont-levis? interrogea Camaret.

— Non, continua l'opticien, elles se contentent de rouler à l'entrée des cailloux. »

A ce moment, la fourmi sentinelle rentra dans l'intérieur de la fourmilière.

« Elle se sauve, elle a peur de nous, dit le dentiste.

— Je ne le pense pas, répondit le docteur; je crois

(1) Voir le nº 296.

plutôt qu'elle est allée avertir ses camarades de notre arrivée. Nous allons bientôt le savoir. »

En effet, la fourmi ressortit quelques secondes après, accompagnée de trois autres camarades. La conversation devait être fort animée, car les quatre insectes se livraient à une vraie débauche de coups de tête contre leurs thorax et ne cessaient de se heurter mutuellement les antennes, ce qui est, comme tout le monde le sait, le moyen employé par les fourmis pour causer entre elles. Enfin, l'accord se fit. La sentinelle reprit son poste d'observation et les trois autres bêtes s'avancèrent au-devant des visiteurs humains. Arrivées à quelques mètres de distance, elles s'arrêtèrent et, par leur attitude gracieuse, elles semblèrent inviter les trois voyageurs à pénétrer dans la fourmilière.

Croyant comprendre que c'était en effet une invitation à les suivre, nos trois amis pénétrèrent aussitôt dans l'ouverture qui s'ouvrait béante devant eux. Les trois fourmis les y accompagnèrent.

Les fourmis n'ayant pas encore inventé ni l'éclairage au gaz, ni à l'électricité, ni même à l'huile ou au pétrole, la galerie qui débouchait là se trouvait plongée dans la plus profonde obscurité. Soleihas avait heureusement prévu le cas où l'on aurait eu besoin de lumière. Il tira de ses poches un paquet de bougies et trois petits chandeliers. L'instant d'après, lui et ses compagnons étaient munis des moyens lumineux nécessaires pour faire une longue excursion dans la fourmilière. Les fourmis ne semblèrent pas gênées par cette illumination si nouvelle de leur demeure souterraine.

On avança dans la galerie dans l'ordre suivant : une fourmi en tête, servant de guide, puis les trois hommes et enfin les deux autres fourmis comme arrière-garde. Très tortueuse au début et fortement inclinée, la galerie devint bientôt droite et horizontale.

« C'est merveilleux, dit Soleihas qui rompit le premier le silence, c'est merveilleux de voir quelles précautions prennent les fourmis pour garder leur entrée. Ces détours, ces couloirs étroits sont évidemment destinés à les protéger contre l'invasion des ennemis.

— Voyez aussi, ajouta le docteur, comme les murs de ces souterrains sont construits. »

Il était nécessaire d'élever très haut la voix pour parler, car le bruit produit par les pas de la petite troupe se répercutait comme un bruit de tonnerre lointain dans ces galeries souterraines.

Quant à Camaret, la nouveauté et l'étrangeté de ce spectacle l'émouvaient au dernier degré.

« Braves petites fourmis, se disait-il en lui-même, j'aurai maintenant la plus grande vénération pour vous quand je vous rencontrerai sur mon chemin. Je me souviendrai toute ma vie de votre bonne réception et je ne vous écraserai plus quand vous viendrez manger mes confitures. »

Un peu plus loin, on fit la rencontre d'une équipe d'ouvrières, en train de réparer un pan de galerie écroulé. Comme elles se servaient avec adresse de leurs mandibules pour soulever les matériaux et de leurs pattes pour les fixer et consolider les parois ! Les trois explorateurs ne pouvaient s'arracher à ce spectacle, si nouveau et si instructif pour eux.

« Monsieur Soleihas, demanda Camaret à l'opticien pourriez-vous me dire comment les fourmis peuvent travailler dans l'obscurité ? cela me semble extraordinaire.

— Je ne puis vous satisfaire, répondit celui-ci, que d'une façon très incomplète, car les savants sont encore bien ignorants sur cette question si intéressante. Comme tous les autres insectes, les fourmis se meuvent et travaillent très aisément dans l'obscurité. Voient-elles avec leurs yeux, ou se dirigent-elles à l'aide du tact ? Quant à moi, la constitution particulière de leurs organes visuels, si compliqués et si différents des nôtres, me font croire qu'elles voient réellement. Elles perçoivent peut-être des rayons lumineux d'une intensité infiniment petite et qui échappent complètement à l'œil humain. La chaleur est une vibration analogue à celle de la lumière, et cependant notre œil ne la perçoit pas. Il se peut donc que l'œil des insectes soit impressionné par des vibrations calorifiques.

— Votre explication, dit le docteur, me semble la vraie. Il se peut aussi que l'œil des insectes, semblable à une plaque photographique, soit impressionné par les rayons chimiques, sans action sur la rétine humaine.

— Oui, répondit l'opticien, et il faut en conclure que notre science est encore loin d'avoir dit son dernier mot dans l'étude des organes sensitifs des animaux. L'avenir nous révélera de bien merveilleuses découvertes dans cette voie si féconde. »

(*à suivre.*) A. BLEUNARD

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 Juillet 1893

— *Une maladie de la vigne. — Le « ver du raisin ». — Un moyen de le détruire.* M. Duchartre attire particulièrement l'attention de l'Académie sur une très intéressante communication qu'il est chargé d'exposer à la compagnie et qui vise le traitement d'une maladie bien connue de la vigne.

Tous les viticulteurs savent, dit-il, que la larve de la *cochylis ambiguella*, insecte vulgairement désigné par les vignerons sous le nom de « ver du raisin », est, après le phylloxera, un des parasites les plus redoutables de la vigne. Les dégâts qu'il occasionne sont parfois très considérables dans les vignobles du Beaujolais, de la Bourgogne, de la Gironde et, en général, de tous les climats frais.

Les procédés qui ont été recommandés jusqu'ici pour le combattre sont assez dispendieux et d'une efficacité, trop souvent incomplète, en dépit du grand nombre d'essais qui ont été tentés depuis nombre d'années.

MM. Camille Sauvageau, maître de conférences de botanique à la Faculté des sciences de Lyon, et Perrand, professeur à la station viticole de Villefranche, ont eu l'idée de s'adresser, pour lutter contre le cochylis à un champignon qui est le parasite de cet insecte.

Nos lecteurs savent que récemment on a fondé beaucoup d'espérances sur un champignon, le *botrytis tenella*, pour infecter le ver blanc ou larve du hanneton, qui lui aussi, certaines années, cause un préjudice considérable à l'agriculture; les résultats obtenus par la mise en pratique ont été satisfa-

sants en dépit des migrations de ce ver qui circule dans le sol sur une assez grande profondeur.

La lutte contre la cochylis doit, si on en croit MM. Sauvageau et Perrand, être plus sûre encore, puisque le papillon de cet insecte ne vole que sur un espace peu étendu, que sa larve est casanière et que sa chrysalide passe l'hiver sous l'écorce des ceps et dans les fentes des échalas.

Or, en mars dernier, ces botanistes ont trouvé sous l'écorce des ceps un assez grand nombre de chrysalides de cochylis bourrées à l'intérieur et recouvertes à l'extérieur de filaments blancs sporifères appartenant à un champignon, l'*isaria farinosa;* des filaments semblables rampaient au voisinage sur la surface interne de l'écorce.

Cette constatation leur a donné l'idée d'expérimenter les cultures pures de ce champignon, qui croît sur différents milieux avec une très grande facilité : des grappes de raisin habitées par des larves de cochylis ont été transportées dans leur laboratoire, puis saupoudrées avec des spores de l'*isaria farinosa*. Les résultats ont été concluants. Au bout de quelques jours, toutes les larves étaient momifiées et habitées par le champignon. Le même procédé, essayé dans le vignoble, a donné une mortalité de 50 pour 100; dans ces dernières expériences, les spores étaient simplement délayées dans de l'eau et les expérimentateurs se contentaient d'asperger les grappes avec ce liquide.

Le traitement par l'*isaria farinosa* recommandé par MM. Sauvageau et Perrand semble pratique, dit M. Duchartre, en exposant à la compagnie les détails techniques de ce travail. De Bary a, en effet, montré autrefois que ce champignon est très répandu dans la nature; il s'agirait donc simplement d'exagérer ses conditions naturelles d'existence. Il est démontré, en outre, qu'il résiste à des températures variant de — 25° à + 60°. Lorsqu'en septembre les chenilles se retirent sous les écorces des ceps et dans les fissures des échalas pour y passer l'hiver à l'état de chrysalides, elles rencontreront le champignon et s'infecteront d'elles-mêmes. L'aspersion des souches deviendrait ainsi un traitement préventif et curatif à la fois. Sur des vignes ainsi traitées, on éviterait naturellement l'échaudage et l'écorçage.

— *Expériences sur la résistance de l'air et de divers gaz.* M. Caillelet, en son nom et en celui de son collaborateur, M. Colardeau, communique les résultats d'un certain nombre d'expériences qui sont la suite de celles commencées l'année dernière à la tour Eiffel sur le même sujet; elles ont pour but d'étudier l'influence de la pression et de la nature des gaz.

Ils ont déduit des expériences exécutées avec l'air atmosphérique, l'acide carbonique et le gaz d'éclairage les lois suivantes :

1° La résistance opposée par un gaz au mouvement d'un plan est proportionnelle au carré de la vitesse pour des pressions comprises entre 1 et 8 atmosphères;

2° Pour une vitesse donnée du plan, la résistance est proportionnelle à la pression du gaz;

3° Quand la nature du gaz varie, la résistance est proportionnelle à la densité du gaz.

Outre ces expériences MM. Caillelet et Colardeau ont continué leurs recherches commencées à la tour Eiffel, en faisant varier dans les plus larges limites la vitesse et la grandeur des plans. Ils ont vérifié les lois déjà connues; ils ont également étudié la résistance de l'air sur un système de deux plans parallèles placés l'un derrière l'autre et tombant d'une hauteur de 120 mètres.

Leur méthode précise d'enregistrement de la chute leur a montré que deux plans carrés, séparés par une distance égale à leur côté, éprouvent de la part de l'air une résistance à peine supérieure à celle qu'éprouverait un seul d'entre eux.

Avec un écartement dix fois plus grand des deux surfaces, la résistance éprouvée par leur ensemble est encore inférieure à la somme de celle qui correspondrait à chaque plan.

L'étude de toutes ces questions peut, on le comprend, rendre de signalés services dans les applications poursuivies un peu partout aujourd'hui et visant l'aviation et la locomotion aérienne.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

LES PRODUITS DE LA MER ET L'AGRICULTURE. — Le professeur Damseaux a présenté, il y a quelques mois, à l'Institut agricole de Belgique, un rapport sur les ressources immenses que la mer offre à l'agriculture, en engrais concentrés tirés de la chair des poissons, cétacés, mollusques, etc. Pour utiliser cet engrais, il s'agirait de convertir tous les débris des poissons en une masse poudreuse, sèche, inodore. Cette industrie est en bonne voie en Belgique, d'après M. Damseaux, au moyen de 30 millions de morues, pêchées annuellement sur les côtes norvégiennes. On en extrait l'huile puis la chair qu'on sale pour la consommation; on réserve pour l'engrais, les têtes, les queues, les épines dorsales, la charpente osseuse. Le tout est séché et réduit en poudre, constituant ainsi un guano inodore, ayant une teneur de 9 à 10 pour 100 d'azote; 12,65 pour 100 d'acide phosphorique, 10,48 pour 100 de potasse. C'est donc un bon type d'engrais complet, contenant en plus de la potasse, qui peut être utilisée pour les légumes, les vignes, les lins, les houblons, etc. Il se vend 22 francs les 100 kilogrammes.

SCIENCE EXPÉRIMENTALE

UN HYGROSCOPE SIMPLE

Dans les jours d'été, par une chaleur suffocante, l'humidité atmosphérique est un élément de malaise pour la plupart.

Pour être réellement à son aise pendant les jours chauds, l'homme a moins besoin d'ombrage, de boissons froides et d'éventails que d'air bien sec. Lorsque l'air est sec, la méthode naturelle de rafraîchissement de la peau par l'évaporation spontanée de la sueur produit une grande satisfaction; mais lorsqu'il est saturé d'humidité, ce procédé de refroidissement devient inefficace et il en résulte du malaise.

Pour déterminer, par l'observation, comment les conditions thermiques et hygroscopiques sont liées à l'existence par un temps chaud, il est nécessaire de posséder, outre un thermomètre — que l'on rencontre à peu près partout — un hygroscope ou un hygromètre d'une nature quelconque qui indiquera l'état hygrométrique de l'air ou qui procurera le moyen de mesurer réellement le pourcentage d'humidité existant dans l'air.

Nos gravures montrent la construction d'un hygroscope qui peut être employé, avec une précision suffisante, à la mesure de l'humidité atmosphérique et qui, pour cette raison, peut être appelé un hygromètre.

Le jeu de l'instrument est fondé sur les propriétés d'extension et de contraction d'une bande de carton bristol mince, enroulée en hélice et dont la surface externe est rendue imperméable à l'humidité.

Une des extrémités de cette hélice est maintenue fixe, tandis que l'autre porte un index qui se meut sur un cadran gradué. La forme la plus simple

de l'instrument est représentée par la figure 2.

Dans celle-ci, le bout supérieur de l'hélice est collé sur un bouchon qui s'adapte sur le fil projeté du centre du disque, le bout inférieur adhère à un index en papier perforé pour le passage de la tige centrale. Pour réduire le frottement, le trou pratiqué dans l'index est enduit de plombagine au moyen d'une pointe de crayon très doux que l'on fait tournoyer dans l'ouverture.

Dans la figure 3, un arrachement a été opéré pour montrer la construction de l'appareil. Le mode de suspension de l'hélice et l'arrangement de l'index sont différents de la première forme. Dans ce cas-ci, l'index est attaché à une épingle ordinaire qui traverse le centre du disque et est implantée dans un bouchon à la partie inférieure de l'hélice, l'autre extrémité de celle-ci est collée sur un bouchon de liège supporté par une tige métallique à retour d'angle, fixée sur le disque même.

La graduation de l'instrument est faite de la manière suivante :

Lorsque l'hélice de carton est à un état de siccité aussi parfait que possible, on trace un trait en regard de l'index, c'est le zéro de l'échelle, et, un jour de chaleur très humide et suffocante, l'instrument est placé dans une atmosphère de vapeur jusqu'à ce que l'index s'éloigne autant que possible du trait zéro ; l'hélice est alors plongée dans la bouche en ayant soin d'éviter tout contact avec la langue et les lèvres, quand elle a été ainsi soumise à l'action de l'haleine jusqu'au moment où l'index reste stationnaire, un deuxième trait est tracé en face de celui-ci. Ce point devient la division 100 de l'échelle, puisqu'on suppose que l'atmosphère enveloppant l'hélice à cet instant-là est saturée. L'intervalle entre les points 0 et 100 est divisé en cent parties égales. Les positions relatives de l'échelle graduée et de l'hélice doivent rester immuables, sinon l'ajustement serait compromis et les indications de l'instrument sans signification.



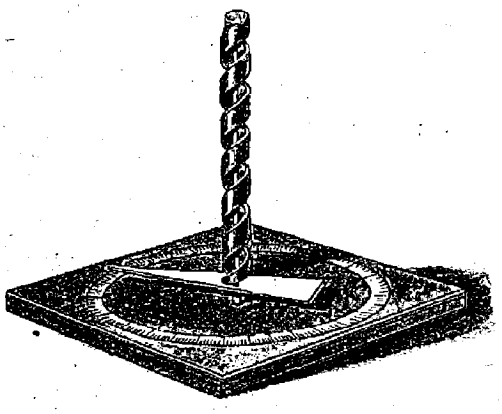
Un hygroscope simple.
Préparation de l'hélice en papier.

Le pourcentage d'humidité existant dans l'air est donné par la position que prend l'index sur le cadran; s'il s'arrête au chiffre 0,75 ou 0,80, cela indique qu'il existe 25 ou 20 pour 100 d'humidité dans l'air. Il arrive parfois que l'index accomplit plus d'un demi-tour entre les deux points fixés de l'échelle.

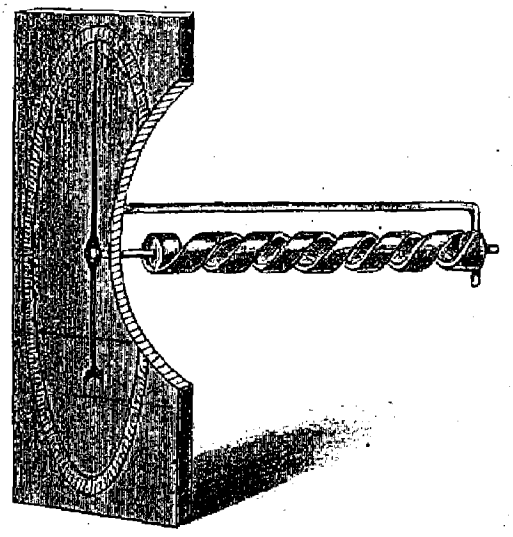
Voilà, assurément, un appareil très simple et de fabrication peu compliquée. La partie la plus importante consiste dans une bonne préparation de l'hélice en papier. On prend une bande de carton bristol mince, large de 6 millimètres et de 160 millimètres de longueur, dont on mouille une des faces. Elle est ensuite enroulée sur un crayon ou toute autre baguette cylindrique, le côté sec tourné vers le crayon. Les extrémités de l'hélice ainsi formée sont assujetties sur le crayon par des jarretières de caoutchouc (*fig.* 1).

Quand le papier est parfaitement sec, avant de le démouler, on enduit sa face externe de deux couches de vernis à la gomme laque en laissant un intervalle de temps entre l'application des deux couches pour permettre à la première de sécher complètement.

L'hélice est maintenue dans un endroit sec et chauffé pendant une semaine au moins afin que le vernis se sèche profondément et acquiert de la dureté.



Un hygroscope simple.
L'hygromètre monté sur son cadran.



Un hygroscope simple.
Autre dispositif d'un hygromètre.

La négligence de cette dernière précaution conduirait à un insuccès.

EM. DIEUDONNÉ.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



LES OISEAUX UTILES

LES HIRONDELLES

Les hirondelles, ces charmantes messagères du printemps, sont venues bien tardivement cette année. Quelques auteurs ont attribué ce retard à la sécheresse exceptionnelle que nous avons dû subir; d'autres causes ont été alléguées, M. le Dr Pigeon, dans une lettre adressée à l'Académie de médecine, donne une autre explication: d'après ce savant, le retard serait dû à l'absence des moucherons dans notre milieu atmosphérique, absence causée par la pénurie d'ozone, gaz qui est l'agent sous l'influence duquel se produit l'éclosion des moucherons.

Est-ce là, la véritable cause? Nous ne saurions le dire. Il n'en est pas moins vrai que cette année les hirondelles sont venues très tard et qu'elles sont beaucoup moins nombreuses que les années précédentes.

Il existe peu d'oiseaux qui aient plus attiré l'attention des naturalistes, des agriculteurs, des poètes et des philosophes.

Dans leurs courses aériennes, les hirondelles poursuivent les insectes qui constituent leur nourriture exclusive ; elles en détruisent ainsi des quantités innombrables, environ un millier par jour, et, à ce titre surtout, elle méritent de trouver chez nous la protection que leur accordaient les anciens.

Le vol des hirondelles est assez puissant pour leur faire parcourir une distance moyenne de 20 lieues à l'heure, aussi a-t-on songé dans ces derniers temps à les employer comme messagères dans l'armée. Les hirondelles de guerre! quelle antithèse! Ce gentil oiseau, si calme, si tendre, si doux, contribuer à l'extermination des hommes! En 1889, des expériences ont été faites dans ce sens sous les auspices du ministère de la Guerre, par M. Desbouvrie.

Après le vol, c'est la vue qui est la faculté la plus développée chez ces oiseaux. L'expérience a démontré à Spallanzani qu'une hirondelle aperçoit distinctement à une distance d'environ 100 mètres un objet de $0^m,033$ de diamètre, une fourmi ailée par exemple.

Peu de temps après leur arrivée, les hirondelles, revenant aux lieux qu'elles ont quittés l'année précédente, s'occupent de la construction de leur nid. Elles déploient dans ce travail une activité, une adresse, un instinct merveilleux. Viennent ensuite les soins de la jeune famille, soins tendres et touchants, qui font l'admiration de tous.

L'hirondelle est un des rares oiseaux qui soit protégé et défendu par les campagnards, aussi acharnés *dénicheurs* qu'ils puissent être. Ce n'est pas à dire, cependant, que l'hirondelle soit respectée de tous. Non, depuis quelques années on détruit ces charmants oiseaux d'une façon indigne. Dans quel but, me direz-vous? Pour satisfaire à la mode. Les dames après avoir orné leurs chapeaux des dépouilles des plus brillants oiseaux exotiques, ont jeté leur dévolu sur le beau plumage noir velouté des hirondelles. Il n'en a pas fallu davantage pour entreprendre, dans un but de lucre bien avéré, d'immenses tueries d'hirondelles. Notons, toutefois, que cette mode absurde et barbare, est venue d'Allemagne et d'Angleterre. Ce n'est pas à dire, cependant, que notre pays soit étranger à la destruction de ces oiseaux. Comme tout ce qui touche à l'élégance et au bon goût doit toujours venir de France pour avoir crédit chez nos voisins, c'est à la France qu'on s'est adressé pour avoir des hirondelles bien établies et bien préparées.

La destruction se fait au moment où les hirondelles, quittant les régions chaudes de l'Afrique, re-

viennent chez nous fêter le retour de la saison printanière.

C'est surtout aux printemps de 1887, 1888, 1889 et 1890, que cette destruction a été active. C'est principalement en Algérie et dans les départements de l'Ariège et des Bouches-du-Rhône que s'opèrent ces barbares massacres.

Le fusil a tout d'abord été employé pour abattre les hirondelles, mais on s'est aperçu que le plomb, aussi petit qu'on pouvait l'employer, détériorait toujours plus ou moins le plumage; aussi, s'est-on adressé à d'autres moyens plus meurtriers et *rendant* davantage.

Les filets étaient tout indiqués, on a donc utilisé de grands filets nommés *pentes;* mettant à profit l'esprit de solidarité qui anime les hirondelles et qui les porte à venir au secours de leurs compagnes blessées ou captives, le chasseur place entre ses filets un oiseau maintenu par un lacet. A la vue du prisonnier, toute la troupe s'élance et tombe entre les panneaux qui se rabattent brusquement sur elle et l'enferment entre leurs mailles. Il n'y a plus qu'à tuer les pauvrettes.

Naguère encore, on prenait ainsi dans la Camargue jusqu'à trois cents hirondelles d'un seul coup de filet. Mais aujourd'hui on a recours à un procédé plus *perfectionné*, l'électricité.

Oui, l'électricité, cette merveille du siècle, a reçu cette singulière application; voici, d'après MM. Billaud et Vian, comment on opère : « A la fin de mars, les chasseurs tendent sur le bord de la mer, de longs fils de fer, qu'ils soutiennent par des perches, ou aux rochers avec des isolateurs; les hirondelles, qui arrivent en bandes nombreuses, fatiguées par un long vol, se posent sur le fil qui leur barre la route; le chasseur, caché sur un rocher, met le fil en communication avec une pile électrique, et toutes les hirondelles tombent foudroyées. » Par ce procédé, le plumage reste intact.

Or, il paraît que dans ces trois dernières années, les naturalistes-préparateurs de Paris ont reçu des paniers contenant des milliers d'hirondelles ainsi capturées.

Comment, fait remarquer avec juste raison M. E. Oustalet, une espèce pourrait-elle résister longtemps à de pareilles hécatombes, surtout quand sa fécondité est assez restreinte et que les couvées sont souvent détruites par les intempéries ou jetées à bas avec le nid, par les ouvriers chargés de nettoyer les façades des maisons ou de réparer les cheminées?

Ce qu'il y a de plus triste, c'est que ces tueries absurdes d'un oiseau si éminemment utile, s'opèrent impunément au grand jour et qu'on ne fait rien pour les empêcher.

Il y a cependant une loi sur la protection des oiseaux utiles, il serait temps de l'appliquer avec rigueur, car si les choses continuent de la sorte, d'ici quinze ans au plus les hirondelles auront vécues.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LES ANNIVERSAIRES SCIENTIFIQUES

LE CENTENAIRE DE LA SUPPRESSION

DE L'ANCIENNE ACADÉMIE DES SCIENCES

SUITE ET FIN (1)

Malgré ces difficultés, l'Académie continuait à s'occuper de ses travaux de science pure, et à répondre aux questions posées par le gouvernement qui avait l'intention de faire de l'Académie un grand conseil scientifique, destiné à éclairer les délibérations des divers comités. Ainsi, en juillet 1793, l'Académie reçut encore une demande du ministère de la Marine, sur les meilleurs moyens de conserver le biscuit de mer. « Nous attendons cette réponse, dit la dépêche, d'une société qui vit toujours l'emploi le plus précieux de ses lumières dans l'amélioration du sort des hommes. »

Le 1er du mois d'août, la Convention donna encore à l'Académie des sciences une preuve nouvelle de son estime. En effet, en décrétant l'uniformité des poids et mesures, l'Assemblée félicita la savante Compagnie du zèle qu'elle avait montré jusqu'ici dans l'exercice de son mandat, et la chargea de procéder à l'exécution des mesures nécessaires pour l'exécution d'une opération scientifique dont les grands citoyens de l'Hôtel de ville ne comprenaient point la portée.

Enhardi par ces dispositions favorables, le comité de l'Instruction publique crut que le moment était venu de donner suite à un projet, qui avait été conçu par Lavoisier, et de donner à l'Académie l'investiture républicaine en la réorganisant sur des bases nouvelles.

Au nom de ses collègues l'abbé Grégoire proposa de supprimer l'Académie des sciences, en conservant à tous ses membres leurs traitements et leurs attributions jusqu'à la constitution d'un Institut républicain.

Quelle ne fut pas la douleur de l'abbé Grégoire et de Lavoisier lorsqu'ils virent que, de ce projet de décret, la Convention n'adoptait que le premier article, qui détruisait l'Académie, et le dernier qui mettait le séquestre sur toutes ses propriétés.

Les ennemis de l'Académie n'avait eu qu'à lever les mains en l'air pour changer en arrêt de mort le décret qui devait la sauver, et sauver en même temps la vie des savants qui la composaient.

Malgré la rigueur des coups que portaient les amis du *Père Duchesne* et de l'*Ami du Peuple* Lavoisier ne se décourage pas; le 10 août, il écrit à Lakanal une longue lettre dans laquelle il raconte la dernière séance de l'Académie; il dépeint l'empressement des membres à l'acquittement patriotique de leurs fonctions et à travailler pour le bien de l'État.

Quoique le décret ne lui ait pas été notifié, l'Académie veut donner l'exemple de sa soumission aux lois. Elle déclare qu'elle ne se réunira plus comme

(1) Voir le n° 297.

Académie, mais elle manifeste le désir de se réunir comme *société libre et populaire pour l'avancement des sciences*. Dans cette requête, Lavoisier expose le péril qu'il y aurait à laisser dispersées toutes les collections académiques, et interrompus les travaux dont elle est chargée ou que ses membres exécutent à titre particulier.

Lakanal ne demandait qu'à être convaincu et à avoir des arguments de nature à faire comprendre à la majorité qu'elle a été dupe des complices de la Commune de Paris. Il parvint à faire passer sa conviction dans l'esprit de la Convention, qui rendit le 14 août un décret ainsi conçu :

« La Convention nationale décrète, que les membres de la ci-devant Académie des sciences continueront de se réunir, dans le lieu de leurs séances, pour s'occuper des objets qui leur ont été envoyés, ou qui pourront l'être, par la Convention. Les attributions annuelles, faites aux savants qui composent la ci-devant Académie, leur seront payées comme par le passé. »

Lavoisier crut que l'Académie était sauvée, et, en vertu du décret du 14 août, il convoqua immédiatement ses collègues. Le 17 août, ils arrivent au Louvre pour reprendre leurs travaux; mais, le matin même, les scellés ont été apposés sur les locaux où ils s'apprêtaient à se rendre. La Commune de Paris avait fait exécuter le décret du 8 août, et elle feignait d'ignorer celui du 14. Elle choisissait audacieusement dans l'arsenal législatif les armes qui convenaient à ses passions.

La crise politique et sociale était trop intense pour que Lavoisier continuât à réclamer contre d'aussi sanguinaires adversaires. Les scellés ne furent pas levés. L'ignorance et le fanatisme des terroristes triomphèrent des remords tardifs de la Convention.

Mais après avoir détruit l'Académie, les terroristes voulurent compléter leur œuvre en cherchant à détruire la personne des savants.

Bientôt les membres les plus illustres de l'Académie, ceux qui avaient joué le rôle le plus éclatant dans la Révolution, allaient porter leur tête sur l'échafaud. Saron ne devait pas rester longtemps le seul guillotiné à cause du rôle qu'il avait joué comme président du Parlement. Déjà la tête de Lavoisier, ancien fermier général, était désignée pour tomber dans le panier de Samson; Bailly devait expier, de la même manière, le crime d'avoir réprimé l'anarchiste émeute du Champ-de-Mars; Condorcet n'échappait à l'échafaud que grâce au poison qu'il s'était procuré!

Descendant de proche en proche, la haine des Vandales s'étendait. Lorsque le 9 thermidor vint arrêter les supplices, le vertueux Coulomb et l'incorruptible Borda allaient être arrêtés. Mais le châtiment approchait.

Un des premiers actes du gouvernement réparateur qui arrêta les supplices fut de rappeler les savants dispersés et de donner suite au projet que l'abbé Grégoire avait si maladroitement présenté à un moment où, à la suite de la chute de la Gironde, toutes les passions criminelles se trouvaient déchaînées dans Paris.

Telle est l'histoire de cette suppression de l'Académie des sciences qui aurait pu être absolument désastreuse au point de vue des progrès à accomplir dans les différentes branches de la science. Heureusement la suppression ne fut que momentanée, et les travaux des savants, un instant interrompus, purent bientôt être de nouveau lus en public.

W. MONNIOT.

CHIMIE

NOUVEAU PROCÉDÉ D'ÉMAILLAGE
DES FONTES D'ART

M. O. de Rochefort-Luçay a présenté à la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale un nouveau procédé d'émaillage du fer imaginé par M. Bertrand. Nous ne verrons plus les travaux d'art en fer ou en fonte s'écailler, les grilles s'oxyder piteusement; on pourra aussi émailler l'intérieur des tuyaux de descente des eaux, etc. Le procédé repose sur une action chimique intéressante. Lorsque sur le fer, ou sur la fonte, on forme une mince pellicule adhérente d'un autre métal, et que l'on expose ensuite ce fer ou cette fonte à une température de 1,000 degrés dans un courant de gaz oxygène, l'oxygène traverse la pellicule, oxyde le fer ou la fonte; il se produit sur le métal de l'oxyde de fer magnétique, et l'épaisseur de la couche augmente avec le temps d'exposition au courant oxydant. Quant à la pellicule métallique d'abord déposée, elle disparaît formant aussi des oxydes qui se mêlent à l'oxyde magnétique, ou qui se volatilisent suivant la nature du métal entrant dans sa composition.

En pratique, M. Bertrand recouvre le fer de bronze, alliage de cuivre et d'étain, soit électriquement, soit dans des bains au trempé. Il plonge de préférence la pièce décapée dans un bain de sulfophosphate de cuivre et de sulfophénate d'étain. La couche de bronze déposée, et séchée à la sciure de bois, la pièce est enfournée dans un four à flamme ordinaire. L'oxyde magnétique se forme, et, au bout d'une demi-heure, la couche atteint une épaisseur de un dixième à un cinquième de millimètre. On peut étamer la fonte d'une manière analogue, en ayant recours à un bain de sulfophénate d'étain. La pièce, recouverte d'oxyde magnétique, est trempée dans une bouillie de borosilicate de plomb, colorée par des oxydes métalliques, puis enfournée. L'émail prend et se vitrifie; on peut ensuite, en passant au pinceau une couche d'émail coloré sur la couche précédente, former à froid toutes décorations et cuire le tout en une seule fois.

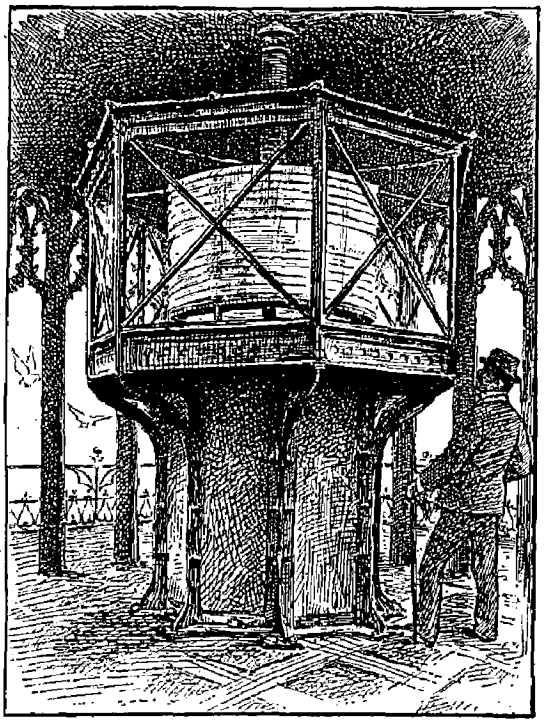
La résistance aux intempéries et l'adhérence de l'émail sont remarquables. Le procédé rendra des services pour la conservation des fontes laissées à l'air, et, en général, des fontes d'art ou autres.

HENRI DE PARVILLE

PHYSIQUE

LE NOUVEAU PHARE
DE LA CHAMBRE DES COMMUNES

Notre gravure représente la nouvelle lanterne, qui a été placée au-dessus de la Chambre des communes, dans la tour de l'horloge. L'ancienne lanterne, qui servait depuis l'année 1874, jusqu'à la fin de la dernière session du Parlement, ne pouvait être aperçue que du côté ouest de la tour, suivant un arc de cercle de 210°. Cette lanterne consistait en deux brûleurs à gaz Whigham, contenus dans une lanterne, montée sur roues, permettant de la tourner pendant la nuit, pour avertir les membres du Parlement dans leurs clubs de West End, que la Chambre était en séance.



LE NOUVEAU PHARE DE LA CHAMBRE DES COMMUNES. La lanterne.

Notre gravure représente une vue intérieure de la chambre qui contient la lanterne, chambre située au-dessus du carillon de l'horloge. Le plancher de cette chambre, qui est ouverte de tous les côtés, est à environ 83 mètres au-dessus du sol. La lanterne est formée par un appareil dioptrique de second ordre, consistant en une lentille circulaire, avec des éléments supérieurs et inférieurs faits de verre soigneusement poli. Le brûleur, qui est placé au foyer de la lentille circulaire, est un brûleur à gaz « Whigham » de 68 becs, construit par MM. Edmundson et C°, à Dublin.

Les becs sont placés en regard les uns des autres, de telle façon que la cheminée de fer qui les surmonte réunisse leur flamme en une masse solide d'environ 20 mètres de diamètre, sur 0m,15 de hauteur. La consommation de gaz est d'environ 26m,60 à l'heure, et avec une puissance d'illumination équivalent à 2,400 bougies.

Grâce à cet arrangement, la lumière de la flamme nue tombe sans interruption, sur toute les parties de la surface de l'appareil dioptrique. Le tout est inclus dans une lanterne, vitrée de 3 mètres de diamètre, sur 4 mètres de hauteur.

L. BEAUVAL.

CURIOSITÉS DE L'INDUSTRIE

LE CLOU
DE L'EXPOSITION D'ANVERS

Depuis que la tour Eiffel a fait accourir à l'Exposition universelle de 1889 les curieux des deux hémisphères, chaque pays cherche, pour ses expositions futures, le clou qui accrochera le succès. Les Américains, renommés cependant pour la bizarrerie de leur imagination, n'ont pas réussi à trouver à Chicago la pièce sans rivale et s'en prennent à leurs inventeurs, plus qu'à l'isolement dû aux mers, de l'incertitude de la réussite. Or, voici que les Belges nous annoncent leur trouvaille pour l'exposition d'Anvers en 1894. Le fruit de leurs veilles est le château aérien dont nous donnons ici l'image, calquée sur des documents officiels. C'est, au total, un immense ballon captif, à cloisons étanches, construit par l'ingénieur Tobiansky.

Voici la légende qui l'accompagne :

« Le ballon collectif se compose de deux hémisphères et de trois compartiments cylindriques en triple soie de Chine.

« Volume (ensemble), 74,079 mètres cubes.

« Surface (ensemble), 9,311 mètres carrés.

« Force ascensionnelle au gaz d'éclairage, 59,262 kilogrammes.

« Poids propre des ballons, du château et tout son accessoire, y compris cent cinquante personnes, 35,620 kilogrammes. — Excédent de force ascensionnelle, 23,642 kilogrammes.

« Longueur des ballons 78 mètres ; diamètre 38 mètres.

« Le ballon est retenu à terre par quatre câbles verticaux de 25,000 kilogrammes de charge de rupture chacun.

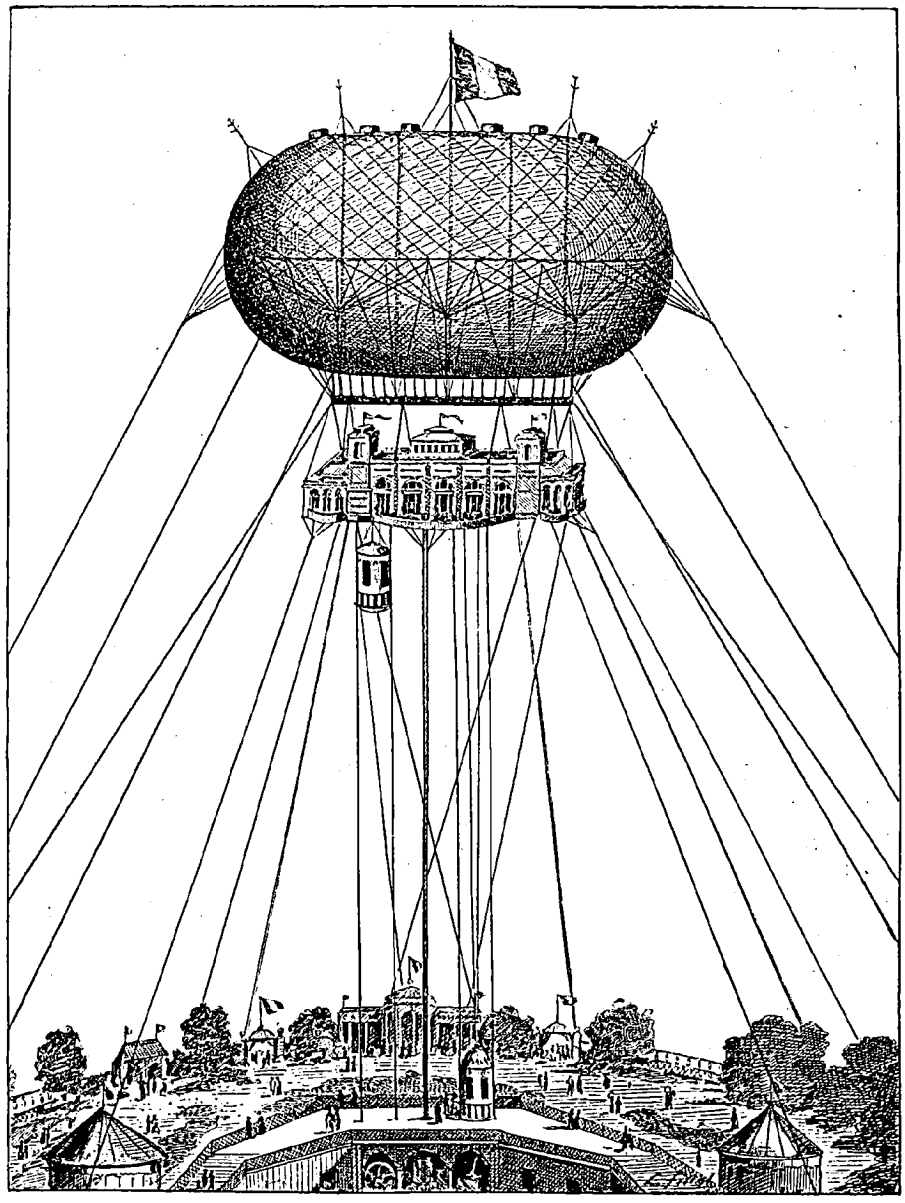
« La communication se fait par deux ascenseurs-ballons qui peuvent transporter 10 à 15 personnes toutes les 6 minutes et sont retenus dans la direction verticale par des câbles-coulisses.

« La charge de rupture des câbles ascenseurs est de 24,000 kilogrammes, tandis que son poids, y compris 15 personnes, ne dépasse pas 2,500 kilogrammes.

« Le château aérien est construit en tubes d'acier et bambou et recouvert de soie de Chine et de toile métallique.

« Il pourra planer entre 200 et 500 mètres selon la force du vent dans les différentes couches.

« Le château aérien peut être redescendu entièrement à terre en 30 minutes. Sa longueur est de 30 mètres ; sa surface de 200 mètres carrés. »



Le clou de l'Exposition d'Anvers. — Exécution du projet.

Après ces données techniques et quelques détails destinés à augmenter la confiance des visiteurs, après avoir dit que le château aérien peut résister immobile à un ouragan de 100 kilos de pression, mais que pour plus de prudence, en cas de tempête annoncée par l'Observatoire royal on le descendra à terre en moins de 30 minutes, le programme s'extasie sur le but et l'utilité de l'invention. Dans les attraits prévus, les observations astronomiques et la télégraphie optique, qui ne sont pourtant pas des distractions universellement goûtées, occupent une large place. L'idée d'éclairer tout le périmètre de l'Exposition par des foyers électriques très puissants suspendus sous le radeau aérien semble préférable.

Mais laissons la parole aux inventeurs :

« Le soir, quand tout sera plongé dans l'obscurité, ce château aérien, éclairé par des milliers de lampes électriques, doit être d'un effet féerique.

« Comme attrait à la curiosité publique, le château aérien sera appelé à jouer le premier rôle à l'Exposition d'Anvers, en remplaçant avantageusement le fragile ballon captif.

« Se promener sur une plate-forme à cette altitude en toute sécurité après y avoir été amené en ascenseur, sera certainement beaucoup plus intéressant qu'une simple ascension en ballon captif ordinaire, surtout si le prix de cette ascension ne sera pas cher (*sic*). »

Rien qu'au style on peut juger combien l'invention est belge, mais qu'il nous soit permis, au risque de paraître jaloux, de formuler une critique. L'altitude de 200 à 400 mètres est bien médiocre. A quoi bon monter en aérostat, même par ascenseurs, quand du haut de Notre-Dame de la Chaudronnerie — c'est ainsi que Maupassant désignait la tour Eiffel — on peut en tout temps découvrir un horizon aussi large?

Captifs ou non, les ballons n'ont d'excuse que s'ils planent au-dessus des nuages. Enfin un plateau de 30 mètres de long nous semble mesquin pour les ébats chorégraphiques de cent cinquante personnes. Tout cela nous fait craindre que le clou de l'Exposition d'Anvers, à laquelle nous ne souhaitons pas moins réussite entière, ne soit légèrement émoussé.

GÉOLOGIE

DES TOURBIÈRES EN FEU

Il vient de se produire en Suisse un phénomène assez singulier : des tourbières ont pris feu et se sont consumées lentement pendant plus de quinze jours. Que le feu avivé par le souffle desséchant du fœhn puisse causer dans ce pays les plus terribles ravages, comme à Meiringen et à Grindelwald, il n'y a pas lieu d'en être surpris; mais qu'une substance imprégnée d'eau comme la tourbe puisse propager aussi facilement l'incendie et que des marais considérables soient transformés en brasiers, c'est un fait assurément plus rare. La tourbe, par suite de sa teneur en eau et en cendres et à cause des matières terreuses qu'elle renferme, possède une inflammabilité et une combustibilité moindres que celle du bois. Au moment de son extraction, la tourbe contient environ 80 pour 100 d'eau; c'est en la laissant longtemps sécher à l'air qu'on lui fait perdre une partie de son eau et qu'on la rend tout à fait combustible.

La région où s'est produit ce sinistre est celle qu'on appelle le Seeland, entre les lacs de Bienne, de Morat et de Neuchâtel. Les marais de la commune de Sugiez, sur le canal de la Broye, ont été des premiers dévastés. De Berne, on apercevait une épaisse fumée dans la direction de Morat, que l'on crut d'abord être en feu. L'air était empesté au-dessus du lac de Neuchâtel et jusque dans cette ville.

C'est l'herbe sèche de la surface du marais qui a commencé à brûler. Le feu s'est transmis de la couche superficielle aux couches profondes; la tourbe progressivement desséchée a pu entrer en combustion, et, dès ce moment, le mal a été presque sans remède. L'humidité n'a plus été un obstacle à l'extension du brasier et, pour l'éteindre, il aurait fallu des torrents d'eau. Le feu paraissait gagner en profondeur, à mesure qu'il attaquait de nouvelles tourbières.

On cherchait à circonscrire le fléau en creusant de larges tranchées autour des régions atteintes; mais il suffisait d'une brindille enflammée jetée par le vent de l'autre côté du fossé pour donner naissance à un nouveau foyer. La sécheresse qui a régné dans ces derniers temps a beaucoup contribué à accroître l'incendie.

La tourbe est le produit de la décomposition lente et spontanée de certaines plantes, sous l'influence de la chaleur et de l'humidité. Elle se forme surtout dans les marais qui renferment une grande accumulation de végétaux. Certaines plantes se prêtent mieux que d'autres à cette transformation. On peut citer principalement le genre Sphagnum, sorte de mousse qui vit dans les marais; c'est cette plante qui contribue le plus à la formation de la tourbe. On a remarqué que dans les pays où domine le calcaire, c'est une autre mousse appartenant au genre *hypnum*, qui joue le même rôle que les sphaignes. Des phanérogames peuvent aussi donner de la tourbe. Tels sont, parmi les cypéracées, les genres *eriophorum* et *carex*. Les tourbières de l'Amérique du Sud ne contiennent pas de mousses, et à la Terre de Feu il y a de vastes marais où la tourbe est constituée par un saxifrage (*donatia magellanica*) et un jonc (*astelia pumila*). Beaucoup d'espèces végétales peuvent d'ailleurs entrer dans la composition de la tourbe; ces espèces varient selon les pays.

La végétation de chaque année vient accroître l'épaisseur de la tourbe. La couche supérieure, connue sous le nom de tourbe de gazon, est la plus fibreuse et celle où les végétaux sont le moins décomposés; celle qui vient au-dessous est la tourbe des marais, plus noire et plus compacte. Le passage de l'une à l'autre se fait insensiblement.

Diverses conditions sont nécessaires au développement de la tourbe. Il faut une eau limpide, car la végétation des mousses serait arrêtée par des eaux chargées de vase ou de sable. La surface du marais doit être entièrement à découvert; s'il y a des arbres, la tourbe ne se forme pas partout où porte leur ombre. La température est un des facteurs les plus importants; elle ne doit pas dépasser une moyenne annuelle d'environ 8 degrés centigrades. Cette température facilite la condensation de l'humidité par les mousses et le développement de la végétation aquatique. Cette nécessité d'une température peu élevée explique que l'on ne rencontre pas de tourbe dans les plaines basses des régions équatoriales et

qu'au contraire, sous les mêmes latitudes, on puisse en trouver sur les montagnes.

Les plus grandes tourbières de France sont celles de la vallée de la Somme, entre Amiens et Abbeville. Cette vallée et celles de ses affluents réunissent les meilleures conditions pour la formation de la tourbe et elles en sont garnies sur une épaisseur qui atteint parfois jusqu'à 8 mètres. Les vallées de la Champagne sont également occupées par de la tourbe. On trouve aussi d'importantes tourbières dans les environs de Beauvais, dans la vallée de l'Ourcq, dans celle de l'Essonne et dans les environs de Dieuze. Beaucoup de prairies de la Normandie sont sur la tourbe. Dans les Vosges, il y a des marais tourbeux à 1,000 mètres d'altitude. On trouve également des tourbières, assises sur le granit, dans le Morvan, les Alpes et les Pyrénées de l'Ariège.

La tourbe recouvre un dixième de la surface de l'Irlande. L'épaisseur des couches est en moyenne de 8 mètres et peut atteindre jusqu'à 13 mètres. En Écosse et dans l'Allemagne du nord, la tourbe occupe des milliers de kilomètres carrés. En Hollande, les tourbières du littoral s'étendent jusque sous les dunes. Les premiers essais d'exploitation dans ce pays remontent au XVe siècle.

Les tourbières se rencontrent en Amérique, principalement au nord de la Floride, dans les Carolines et la Virginie. Dans l'hémisphère sud, elles sont abondantes aussi à la Terre de Feu, sur les îles Malouines et à l'île Chatham ; la tourbe atteint, dans cette dernière île, jusqu'à 15 mètres d'épaisseur.

GUSTAVE REGELSPERGER.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

L'OMELETTE CENTRIFUGE

Autrefois, on cassait les œufs : aujourd'hui on veut qu'ils se cassent tout seuls.

C'est un progrès, surtout lorsqu'il faut faire une omelette pour trois cents convives, et même moins. L'Américain qui a inventé les domestiques à l'heure (comme les cabs) doit, cela se conçoit, compter avec le temps et veiller sur l'emploi des minutes. De là, triomphe de la mécanique. M. Power, qui doit être un homme pressé, a donc inventé la machine à fabriquer l'omelette par la force centrifuge qui, certainement, n'avait jamais été à pareille fête. Tout le monde a vu les essoreuses à linge qui tournent avec une si énorme rapidité : dans la cuve cylindrique centrale on jette pêle-mêle tout le linge mouillé, puis on met la mécanique en route.

L'eau, chassée du linge par la force centrifuge, s'échappe par les trous dont sont percées les parois du cylindre, et s'écoule par-dessous en moins de temps qu'il n'en faut pour le dire.

Pour faire ses omelettes, M. Power met ses œufs, à la place du linge, dans le cylindre central de la petite turbine qu'il a créée tout exprès pour cet usage, puis il met la machine en route; tout aussitôt, on entend un craquement aussi sinistre que général et, d'un seul coup, les centaines d'œufs sont réduits en mutuelle capilotade; un fleuve jaune d'or s'écoule alors par les mailles serrées de la solide toile métallique (en argent s. v. p.), qui forme le cylindre central dans lequel il ne reste bientôt plus que les coquilles, réduites en miettes, que l'on fait manger de suite aux volailles qu'on engraisse et qui en sont friandes. De cette façon, tout a servi, par suite de cet axiome : « rien ne se perd, tout se transforme », et les mêmes poulets remâchent indéfiniment les mêmes coquilles.

GLUCQ.

ZOOLOGIE

LE COCHON A VERRUES

A la porte méridionale de l'Afrique, dans les brousses inextricables et désertes du pays des Boschimans, les chasseurs rencontrent parfois un être étrange qui aurait les vagues allures d'un hippopotame. C'est le *Phacochère africain*, animal faisant partie du groupe des cochons ou suiliens. Une telle rencontre est redoutée par l'indigène ou le chasseur qui inquiète l'animal, car celui-ci, très courageux et d'une force prodigieuse, peut fondre tête baissée sur son adversaire et l'éventrer au moyen de ses énormes dents. En avant de la tête en effet, sur le groin, sortent de part et d'autres deux canines de 0^m, à 0^m, 22 de longueur.

Sous les yeux de cette hideuse bête on aperçoit une espèce de gros lobe charnu semblable à une verrue. Ces lambeaux de chair, qui contribuent à donner à ce phacochère une physionomie repoussante, ressemblent vaguement à une deuxième paire d'oreilles, ce qui fait que les habitants du pays lui ont donné aussi le nom de cochon à quatre oreilles ou à quatre cornes.

Les pieds sont conformés comme ceux des sangliers.

Le phacochère africain mesure 1^m,40 de longueur et sa hauteur atteint entre les épaules 0^m,70.

Sa peau est brune et parsemée de poils rares qui hérissent un cuir très épais.

Très farouche, cet animal vit dans les lieux déserts, aussi ses habitudes ne sont-elles connues que d'une manière incomplète.

Il est très agile, et, à cause des proportions massives de son cou, il dresse en courant son groin en l'air comme s'il voulait regarder par-dessus ses épaules.

Il se nourrit de fruits et de racines, qu'il reconnaît à une grande profondeur dans la terre, grâce à la finesse de son odorat.

Le phacochère africain n'avait jusqu'à présent vécu dans aucune des ménageries de l'Europe. On vient d'en adresser un individu au Jardin zoologique de Londres.

M. ROUSSEL.

LES FORCES SOUTERRAINES

LES SOURCES THERMALES
DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE

La plupart des géologues voient dans la Nouvelle-Zélande les fragments d'un continent isolé depuis l'antiquité la plus reculée, d'un ancien monde graduellement réduit par les érosions de la mer et les affaissements aux dimensions d'un simple groupe insulaire. Encore à l'époque glaciaire par ses montagnes, cette île anglaise appartient, par ses plaines, à la période lacustre; ses lacs se comblent rapidement.

A l'ouest des monts du Kaïrnawana, l'île est couverte de massifs volcaniques, séparés par de profondes vallées et par des lacs, et dont quelques-uns ne cessent de lancer des vapeurs sulfureuses mêlées de scories et de cendres. La rivière de Waikato s'enfonce dans les gorges profondes, entre des assises de pierres-ponces, superposées en terrasses avec la régularité des bassins de nos châteaux d'eau. En plusieurs endroits, la base de ces falaises croulantes est bordée de fumerolles. L'eau du Waikato est d'une admirable couleur d'opale, provenant, dit-on, de la silice qu'elle contient en abondance.



Le cochon a verrues. — Le Phacochère africain.

Le lac Roto-Rua, dont la superficie atteint 80 kilomètres carrés, est entouré de fontaines intermittentes, de solfatares, de sources variées jaillissant du sol, froides, tièdes ou brûlantes, sulfureuses, salines ou acidules, de geysers lançant leur jet à plus de 20 mètres de hauteur. La vapeur s'échappe en sifflant et l'eau qu'elle soulève gronde comme le tonnerre.

Entre le lac de Taupo et la baie de l'Abondance, sont épars plusieurs autres lacs volcaniques, tous remarquables par leurs sources thermales. L'un d'eux constitue une des grandes merveilles du monde : c'est le lac de Roto-Mahana, petit bassin de 50 hectares, dont la température, élevée par toutes les eaux chaudes qui l'alimentent, est d'environ 26° centigrades. Les voyageurs n'ont pas même essayé de compter les bassins, les entonnoirs, les fissures d'où s'échappent l'eau, la vapeur, la boue et les gaz sulfurés; salzes, fumerolles, solfatares et fontaines sont réunies dans un étroit espace.

De tous ces jets, le plus grandiose était le Tetarata, à 25 mètres au-dessus du lac. Le bassin, du centre duquel jaillissaient les eaux et les vapeurs, était une sorte de cratère de 75 mètres de circonférence, que dominaient des remparts d'argile rouge, hauts de 10 mètres et analogues aux parois d'un cratère.

Une eau limpide remplissait le bassin, qu'elle avait recouvert entièrement d'une couche de silice blanche comme le marbre. Dans cette vasque éblouissante, l'eau prenait une nuance d'un bleu charmant qu'adoucissaient encore les reflets de la vapeur déroulant ses volutes transparentes.

Le liquide qui s'épanchait dans le bassin tombait dans une autre vasque également revêtue de silice, et, de terrasse en terrasse, la source descendait vers le lac, en s'étalant en minces nappes pour s'écouler en cascatelles : on ne pouvait imaginer spectacle plus gracieux et plus imposant à la fois. Parfois, racontent les insulaires, toute la masse liquide du bassin supérieur était soulevée en une énorme colonne, et la vasque se vidait jusqu'à 10 mètres de profondeur : rien ne manquait alors à la grandeur du tableau.

M. Antony Trollope a longuement décrit ces terrasses superposées en gradins et formant un gigantesque escalier semi-circulaire de 100 mètres de développement et de 50 mètres d'élévation.

« Les terrasses, dit-il, sont formées de grains de silice polis et friables, que les eaux chaudes ont déposés en s'écoulant lentement. Il y en a de blanches et de roses; les premières sont plus délicates de forme.

« Les eaux jaillissent à 70 mètres au-dessus du lac et s'épandent sur 100 mètres de large, le long d'une paroi continue dont l'éclat est comparable à celui de l'argent. De loin en loin, se rencontrent des blocs de pierre, sur lesquels on peut marcher pour franchir des baies étroites mais assez profondes.

« Les terrasses affectent intérieurement la forme de



LES SOURCES THERMALES DE LA NOUVELLE-ZÉLANDE. — Jeunes maoris prenant des bains d'eau chaude.

vastes conques d'albâtre profondes de 1 mètre environ, et, à mesure qu'on s'élève, l'eau d'abord tiède, devient plus chaude, enfin bouillante. Depuis des siècles, la nature accomplit sans relâche son œuvre mystérieuse, et chaque gouttelette dépose un grain de sable pour former cette admirable rideau de stalactites.

« Les excavations de ces conques en font de spacieuses baignoires, où les jeunes maoris, aussi bien que les touristes, prennent leurs ébats. »

On avait recommandé à Trollope de ne se baigner que dans les « terrasses roses » moins larges et moins profondes que les blanches, dont elles se distinguent par leur couleur saumon et leur caractère alcalin. Le voyageur déclare n'avoir jamais pris bain plus délicieux dans baignoire plus douce; quoique solide, la paroi cède sous la pression du corps comme si elle ne voulait pas le meurtrir. Il alla d'un bain à l'autre, afin de constater les différentes températures de l'eau qui, d'abord à 100° centigrades, se refroidit à mesure qu'elle s'éloigne de sa source.

Des terrasses roses, le regard embrasse le lac, dominé par des collines verdoyantes et boisées, et le séjour paraît d'autant plus agréable qu'on a eu plus de peine à gravir la montagne et qu'on devra bientôt la quitter.

Trollope prévoyait le temps où un « Hôtel des Bains », avec casino et table d'hôte, serait installé sur le Roto-Mahana, pendant la saison thermale, et il voyait déjà les voyageurs se baignant dans les bassins blancs, les voyageuses dans les bassins roses.

Le Parlement néo-zélandais, — convaincu par les rapports des spécialistes des résultats extraordinaires obtenus par l'emploi des sources voisines sur les malades affectés de rhumatismes, de goutte, de maladies de foie, etc., — a déjà fait construire sur le lac Rotoma un établissement thermal qui reste ouvert toute l'année, sous la direction d'un médecin officiel.

Mais les prévisions du voyageur anglais ne sont pas prêtes de s'accomplir en ce qui regarde le Roto-Mahana; il semble que la nature ait voulu protester contre les envahissements de la civilisation, et que, furieuse de voir toucher à son œuvre séculaire, elle ait préféré l'anéantir.

Le « Roc brûlé », cône tronqué qui domine de 300 mètres le grand lac Tarawera, paraissait éteint: il n'était qu'assoupi. En 1886, pendant une nuit d'hiver, toute la région fut secouée par un formidable tremblement; des crevasses s'ouvrirent et le sommet de la montagne, réduit en cendres, fut lancé dans les airs. Une colonne de vapeurs et de scories enflammées, visible à plus de 250 kilomètres, s'éleva à 6,000 mètres de hauteur, pour retomber en pluie sur les alentours. Les cendres furent transformées en boue par la pluie et des villages entiers furent enlisés.

Lorsqu'on put de nouveau approcher le Tarawera, tout l'aspect de la contrée était changé: à la place de la fameuse source incrustante de Ta-Tarata, qui n'avait pas d'égale au monde, s'était ouvert un cratère-marécageux, à 150 mètres en contre-bas du lac.

Un talus de cendres couvre maintenant les « terrasses blanches » et les « terrasses roses »; mais la force cachée dans les entrailles du sol se fait jour sur d'autres points, et si les spéculateurs ne viennent pas endiguer ces sources comme celles du lac Rotoma, les phénomènes volcaniques du Roto-Mahana ou « lac chaud », conserveront encore une des premières places parmi les plus curieux de la nature en travail.

B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

Emploi des déchets de fer-blanc. — Les fabricants de boîtes de sardines ont trouvé un moyen de se débarrasser des amas de déchets de fer-blanc qui encombraient leurs cours. Ces déchets sont maintenant soigneusement rassemblés et triés; les petites bandes, de longueur et largeur différentes, sont vendues à des fabricants de toutes sortes d'objets, moules de boutons, ornements pour manches de parapluies, de tuyaux de pipes, de paniers, etc. Les petits morceaux, ceux qui ne peuvent servir à rien, s'en vont au creuset; l'étain dont ils sont recouverts est fondu d'abord et recueilli à part, tandis que le fer qui compose la plaque, fondu à son tour, est, ou bien revendu aux fabricants d'acier, ou bien coulé directement dans des moules.

Ciment pour tubes de verre et cuivre. — Vous prenez du plâtre en poudre impalpable que vous délayez dans de l'huile bien fine (huile à machine); lorsque la pâte est bien liée et qu'elle commence à devenir assez épaisse, vous y ajoutez du blanc d'œuf dans les proportions de 100 grammes de blanc d'œuf pour 50 grammes d'huile à peu près, et vous faites ce mélange dans un mortier avec un pilon pour éviter la mousse ou la neige que produirait le blanc d'œuf battu. Cette pâte doit être employé aussitôt après, car elle durcit assez vite. Le tube une fois scellé dans la douille, il faut attendre quelques heures pour pouvoir se servir de l'objet. Selon le *Cosmos* ce ciment acquiert à l'air, et à la chaleur surtout, une dureté telle que, pour enlever le verre il faudrait le briser.

Métallisation des tissus pour vêtements. — Les recettes pour rendre les tissus imperméables sont innombrables et bien souvent inefficaces. Cependant on s'efforce d'aller plus loin encore et de donner aux vêtements un apprêt particulier qui puisse les soustraire aux attaques des mites et autres insectes destructeurs et, en même temps, préserver les personnes revêtues de ces étoffes de la contagion des maladies parasitaires. M. Moricourt, promoteur du procédé, le désigne sous le nom de métallisation, et voici en quoi il consiste. Les étoffes: laine, flanelle, drap, etc., sont immergées, pendant une heure environ, dans un bain en ébullition composé de

Sulfate de cuivre. . .	4 kilogrammes.
Acide sulfurique. . .	1 —
Eau.	1,000 litres.

A la sortie de ce bain, le tissu, calandré et séché, est, paraît-il, à l'abri des attaques des microbes. L'apprêt peut même supporter deux ou trois lavages, mais alors il convient de renouveler l'opération.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

La comète des Mormons. — L'application de la cosmogonie de Laplace au monde de Jupiter. — Relation singulière du moyen mouvement de Jupiter et de Saturne avec leur vitesse équatoriale. — Vive illumination de l'espace circumsolaire. — Sources lumineuses dans l'espace infini.

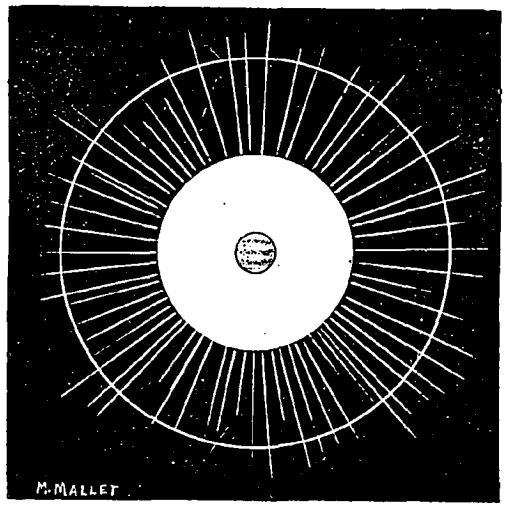
Le 10 juillet dernier, un inconnu, habitant le pays des Mormons, a découvert, au coucher du Soleil, une grande comète visible à l'œil nu, ayant une queue de plusieurs degrés de longueur et que les astronomes n'avaient point encore aperçue. Ces corps célestes ne poussent pas généralement dans le ciel comme des champignons sur la terre; mais ils grossissent progressivement et mettent longtemps à acquérir un éclat suffisant pour que des ignorants s'aperçoivent de leur présence.

On peut dire que la découverte qui va inscrire dans le ciel le nom de M. Rordanes n'est pas de nature à faire précisément l'éloge de la manière dont les astronomes montent la garde. Ne fait-elle pas comprendre combien d'objets curieux disparaissent sans être signalés, parce qu'on ne veut pas envoyer au-dessus des nuages quelques astronomes chargés de balayer le ciel de bonnes jumelles, et de voir s'il se passe quelque chose de nouveau?

L'inspection minutieuse des constellations est un travail qui doit se faire, mais quand cette revue générale des actualités célestes sera faite. En effet, on ne se fait pas généralement l'idée du laps de temps indispensable pour que tout le ciel visible d'un observatoire comme celui de Glough, soit étudié avec un télescope semblable à celui dont cet observateur se servait. William Herschell aimait à répéter qu'il ne lui faudrait pas moins de huit cents ans, c'est-à-dire la vie de vingt-quatre générations d'astronomes, étudiant les constellations chaque fois que les circonstances atmosphériques le permettent.

Sois le bienvenu, astre charmant, que j'attends depuis la visite que je fis, avec un ballon frété par mon pauvre ami Giffard, à ton amie la grande comète de 1881. En effet, il est impossible que quelqu'un ne m'imite pas et ne retrouve les preuves évidentes qui m'ont si merveilleusement frappé. Puisse ton apparition mettre un terme à l'erreur des astronomes de profession, persistant à croire que les queues sont des masses de matière incandescente, et non point une simple illumination.

La belle découverte que M. Pickering a faite, à propos de la composition en astéroïdes des satellites de Jupiter, appelle forcément l'attention sur la vieille théorie de Kant, relativement à la nébuleuse que l'Éternel avait chauffée à blanc dans les foyers de l'infini, et qui a produit le système solaire en se refroidissant. Nous allons tirer parti de cette circonstance, pour montrer comment les choses se sont passées dans le monde de Jupiter, si cette hypothèse est l'expression de la vérité, ce dont, pour notre part, nous doutons énormément.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Fig. 1. — Tableau synoptique des diamètres qu'a occupés Jupiter dans son mouvement de concentration. Le Soleil a été figuré avec le diamètre qu'il occupe actuellement.

A une époque tellement éloignée qu'il est impossible de la calculer, Jupiter était une boule de gaz dont le rayon dépassait celui de l'orbe de son satellite le plus éloigné. Nous avons fait tracer les rayons successifs de la planète à différentes étapes de son mouvement de concentration.

Afin de donner à l'esprit un point de repère, nous avons fait marquer le diamètre que possède actuellement notre Soleil, et non pas celui qu'il avait à cette époque; car si la doctrine est exacte, lui-même occupait aussi un volume beaucoup plus grand; depuis lors, il se serait naturellement ratatiné lui-même en proportion. Quant à notre Terre, elle aurait visiblement englobé la Lune.

Le retrait de la boule continuant, il serait resté dans la région équatoriale une série d'anneaux que la force centrifuge aurait garanti pendant un certain temps contre le rétrécissement. Il serait resté autant de zones que la planète possède actuellement de satellites. Jupiter aurait donc été placé au centre commun de cinq anneaux. Nous avons également représenté Jupiter au milieu de cette période alors que les cinq anneaux, toujours suivant cette hypothèse, possédaient tout leur éclat.

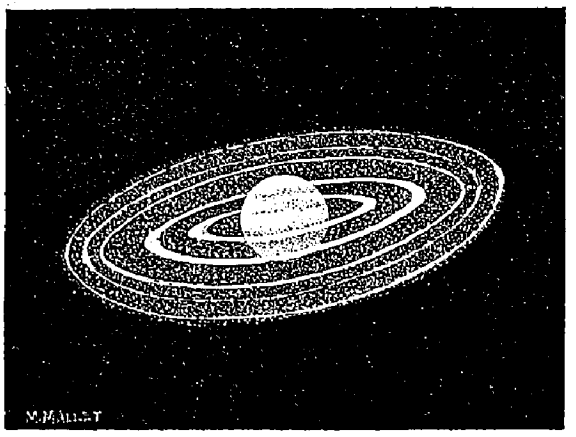
Mais les choses ne sont point restées ainsi; après un nombre suffisant de siècles, les anneaux à leur tour se sont démanchés et concentrés en un groupe de satellites tellement serrés les uns contre les autres que les habitants de la Terre les ont pris pour des corps uniques.

Cette hypothèse est-elle conforme aux données de

(1) Voir le n° 294.

la mécanique céleste, en admettant que la boule se refroidisse en tourbillonnant autour du Soleil dans un milieu dénué de matière? En réalité nous ne le pensons pas. Il nous semble que la force vive devant rester toujours identique, puisque les pertes de matière sont insignifiantes, les vitesses successives de la boule n'auraient pas les valeurs du mouvement sidéral des cinq satellites.

Mais par crainte de faire fuir ou bâiller nos lecteurs, nous préférons nous abstenir de toute démonstration sur les rapports qui doivent lier la vitesse moyenne, et les valeurs correspondantes du moment d'inertie 1,67 at. et du rayon de giration 0,30 at. pour les différents rayons moyens des orbes des satellites.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Fig. 2. — Jupiter entouré des cinq anneaux correspondant aux cinq satellites connus.

Quel que soit le résultat de cette vérification, il est bon de signaler une circonstance des plus curieuses à laquelle on n'a pas fait attention, et qui a besoin d'être rattachée à toute théorie dynamique de la création, pour qu'elle soit acceptée.

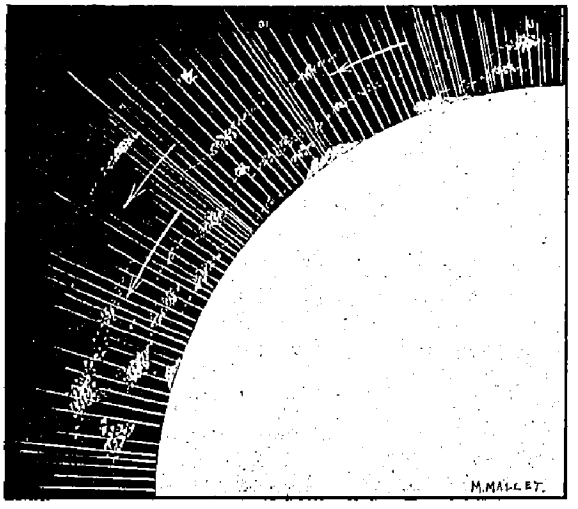
On sait que les deux grosses planètes, Saturne et Jupiter, sont remarquables l'une et l'autre par l'excessive vitesse avec laquelle elles tournent autour de leur axe polaire. Jupiter, dont le rayon est onze fois plus grand que le nôtre, ne met que neuf heures à faire un tour entier. Saturne, dont le rayon est neuf fois plus grand seulement, tourne en onze heures. Les vitesses équatoriales sont donc pour ces deux planètes beaucoup plus grandes que celle de la Terre. Celle de Jupiter est douze fois plus grande, et celle de Saturne onze fois seulement. Or, il arrive que pour l'une et pour l'autre de ces deux planètes cette vitesse centrifuge est précisément la vitesse de circulation de chacune d'elles au tour du Soleil, comme il serait facile de s'en assurer.

Comment expliquer une si étonnante ressemblance entre ces deux mondes géants, tandis que la vitesse équatoriale de la Terre n'est point la vingtième partie de sa vitesse de circulation?

Certains astronomes ont même été si vivement frappés de cette circonstance, qu'ils ont cru qu'elle s'appliquait à toutes les planètes supérieures à Uranus et à Neptune, dont la durée de rotation n'est point connue.

Si cette loi était exacte, elle donnerait le moyen de déterminer ainsi la valeur d'un élément important de l'individualité planétaire. Mais d'où proviennent-elles et quelles sont les circonstances physiques qu'on peut en tirer?

La perspective d'observation du plus haut intérêt sur une grande comète ne doit pas nous faire oublier celles qui ont été faites sur la grande éclipse totale de 1893, et dont les détails un peu confus commencent à affluer. Ce qui se dégage de toutes les photographies, prises la plupart à travers les nuages, et par conséquent sujettes à forte caution, c'est que ce ne sont nullement les parties en contact avec le disque lunaire qui sont le plus éblouissantes, mais celles qui se trouvent à certaine distance. Comment expliquer ce fait des plus curieux?



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

Fig. 3. — Environs du Soleil d'après les résultats des observations de la dernière éclipse.

Si nous avons bien compris ce qu'a dit M. Janssen, c'est parce que les environs de la fournaise solaire sont peuplés par des légions d'astéroïdes, débris de mondes captifs qui tourbillonnent autour de l'astre géant avant d'y être précipités. Ces corps innombrables, sont comme une provision d'aérolithes que le Soleil absorbera, et cette provision est sans cesse augmentée par les conquêtes de son attraction.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

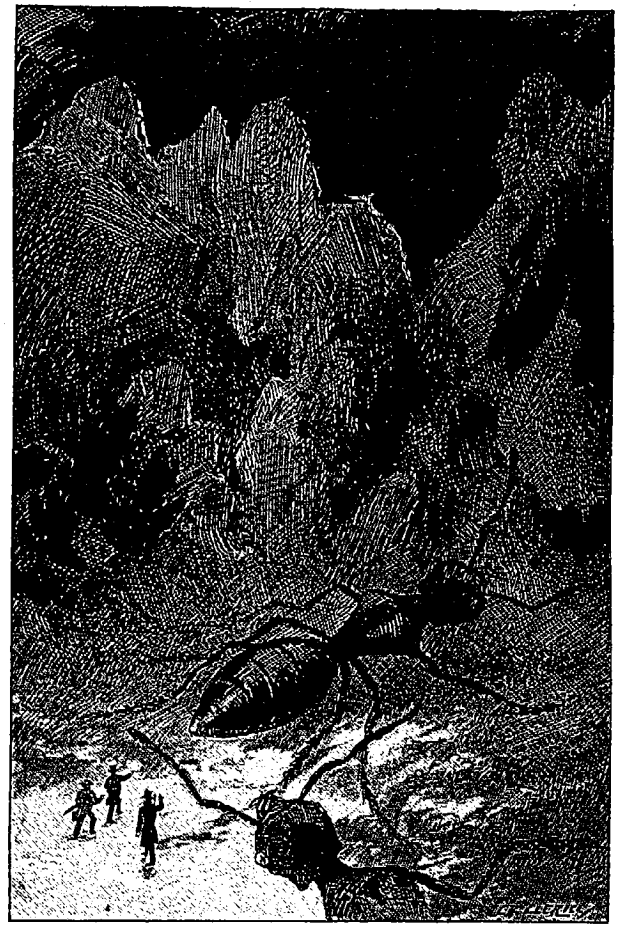
Après cette conversation, on reprit la marche en avant. La galerie s'enfonçait toujours sous terre, faisant de brusques détours.

« Allons-nous aller loin comme cela? demanda Camaret.

— C'est possible, répondit l'opticien. Les fourmilières ont parfois des dimensions considérables. Il y en a qui ont une centaine de mètres de longueur, qui passent même au-dessous des cours d'eau.

— A ce compte, dit le dentiste, nous sommes loin du bout; 100 mètres, cela représente 100,000 mètres pour nous, c'est-à-dire 100 kilomètres. Je demande alors à prendre le chemin de fer. »

Tout à coup, on arrive à l'entrée d'une immense salle. C'était comme un temple souterrain, rempli d'ombre et de mystère. On entendait un bruit confus, semblable au vague murmure de la foule. Une foule était en effet entassée dans ce souterrain. Il était rempli de fourmis, rangées dans un ordre parfait et en bataillons serrés. L'arrivée des voyageurs devait être déjà signalée, car un gros détachement de fourmis vint cérémonieusement au-devant d'eux et leur fit ensuite cortège.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Tout à coup on arrive à l'entrée d'une immense salle.

Quelle chose étrange! c'était bien la première fois que des hommes se trouvaient ainsi les hôtes des fourmis, ces animaux si différents de la nature humaine par la conformation de leur corps, mais si voisins par leur intelligence et leur civilisation. Il ne fallait plus en douter, les trois amis étaient en présence d'une société d'êtres intelligents et civilisés. Il ne leur manquait plus que le langage pour se comprendre entre eux.

Arrivés au centre de la caverne, ils aperçurent une grosse fourmi ailée, autour de laquelle toutes les autres fourmis semblaient comme prosternées.

« Saluons, dit le docteur, voilà la reine. »

Les trois hommes enlevèrent leurs chapeaux.

Et surtout que pas un lecteur ne s'avise de rire à ce récit. Les voyageurs qui traversent l'Afrique centrale ne sont certainement pas plus ridicules quand ils se prosternent devant un roi nègre, que ne l'étaient les trois hommes quand ils se prosternaient devant la reine des fourmis. Cette reine était aussi majestueuse que ces horribles magots noirs, demi-nus, habillés d'une chemise en loque et d'un reste d'uniforme européen, coiffés d'un casque de pompier, puant l'eau-de-vie et le tabac. La majesté d'un souverain ne doit pas se mesurer à la splendeur de son costume. La reine des fourmis n'en avait d'ailleurs aucun, et elle ne sentait ni l'eau-de-vie ni le tabac, ce qui la rendait bien supérieure à ses congénères de l'Afrique centrale. Ses ailes seules la distinguaient du reste de ses sujets, tous ouvriers et par conséquent dépourvus de cet insigne de royauté chez les fourmis.

Les trois amis crurent comprendre, à un geste de la reine, qu'elle les invitait à s'asseoir, ou plutôt à s'étendre sur le sol, car les sièges faisaient ici complètement défaut. Ils se demandaient, non sans inquiétude, quel était le but de cette assemblée extraordinaire des fourmis. Allait-on les faire passer en jugement et décider à quelle sauce on les mangerait? Telle était surtout la crainte de Camaret.

Au bout de quelques minutes, ils furent enfin fixés. La reine tenait simplement un grand conseil. Ils virent quelques fourmis, probablement les plus hauts personnages, des ministres, des fonctionnaires, des académiciens, s'approcher successivement de la reine

(1) Voir le n° 297.

et lui toucher les antennes avec vivacité, ce qui était l'équivalent des longs discours prononcés dans des circonstances semblables chez les hommes.

« Que peuvent-ils bien se dire? demanda le dentiste. Je parie qu'on se concerte en ce moment sur les meilleurs moyens à prendre pour aller manger les confitures de notre ami Al-Harick. Il faudra le prévenir à notre retour.

— Bien des conseils chez les gouvernements humains, répondit Paradou, n'ont pas de motifs plus graves. Manger, n'est-ce pas aussi bien chez les hommes que chez les fourmis le but constant de l'existence? Les guerres ont été presque toujours nécessitées par le besoin de mieux vivre. Tenez, dans un voyage à Naples, j'ai été frappé par la réponse d'un paysan. Comme je lui demandais comment le peuple italien avait accepté la succession des dominations étrangères, il me répondit de son air le plus naïf : « Que voulez-vous, monsieur, notre pays est si beau que tous les étrangers viennent l'habiter chacun à leur tour. » Cela ne démontre-t-il pas que toutes les guerres d'Italie ont été faites pour aller y manger des confitures? »

Le conseil avait pris fin pendant la conversation. Sur un signe de la reine, chacun se dispersa en bon ordre et les fourmis eurent bientôt disparu dans les galeries qui aboutissaient à la grande caverne. On se remit en marche, toujours suivi de la même escorte.

On pénétra dans une large galerie, encombrée d'énormes corps arrondis, disposés avec symétrie le long des parois.

« Nous voici dans le cellier, dit Camaret.

— Non, fit observer l'opticien, vous vous trompez : ce ne sont pas là des tonneaux, mais simplement des œufs. »

Plusieurs de ces œufs étaient déjà vides. Quelques fourmis, fort empressées, stationnaient auprès d'autres œufs et se livraient à des mouvements singuliers. Après les avoir brisés, elles en retiraient de gros vers.

« Voyez, dit le docteur à ses compagnons, elles mettent au monde des petites fourmis.

— Mais c'est un ver et non pas une fourmi! s'écria Camaret.

— Les fourmis, répondit Paradou, naissent d'abord sous la forme de vers, qui, au bout de six ou sept semaines, se transforment en chrysalides. Enfin, trois ou quatre semaines après, ces chrysalides deviennent des fourmis parfaites.

— Comme les vers à soie, alors, fit observer le dentiste.

— Absolument », dit le docteur.

On suivit les fourmis qui emportaient les vers dans une galerie spéciale où elles les rangeaient d'après leur taille. Toute cette partie de la fourmilière était destinée à l'élevage des enfants. On traversa encore un grand nombre d'autres galeries qui s'élevaient les unes au-dessus des autres. Les plus curieuses étaient celles où se trouvaient les chrysalides. Sous cet état, la future fourmi, entourée d'un cocon de soie, ressemble à un gros œuf. Pendant toute la journée, les fourmis éleveuses sont occupées à transporter les chrysalides des galeries inférieures dans les galeries supérieures ou inversement, de manière à les placer dans les conditions de température les plus favorables pour leur développement rapide. Enfin, quand l'insecte parfait, encore bien faible, commence à crever son enveloppe, il faut voir avec quelle sollicitude l'éleveuse l'aide à se débarrasser de ses langes. La plupart des jeunes périraient sans ce secours. Mais ce n'est pas encore tout. La petite fourmi ne peut manger seule. Les ouvrières lui apportent une nourriture délicate spécialement préparée pour elle.

« Une chose me frappe dans tout cela, fit observer Soleihas pendant que les trois amis examinaient curieusement tous ces détails, c'est la difficulté avec laquelle on élève une fourmi. Il faut autant de soins que pour élever un homme.

— Effet de la civilisation, mon cher, répondit le docteur. Plus un animal est civilisé, plus il est long et difficile à élever. L'intelligence, en dominant de plus en plus la matière, finit peu à peu par modifier les conditions de l'existence; de là des soins inouïs pour élever les petits, de là aussi une mortalité considérable chez le jeune âge. »

On déboucha enfin dans une vaste salle, et là on eut le spectacle le plus curieux : une cinquantaine de fourmis, de hautes tailles, des jeunes et des vieilles, se livraient aux exercices les plus variés. Ici, on en voyait qui dansaient, balançant leur corps en cadence et non sans une certaine grâce. Les jeunes étaient guidées par de plus âgées, qui leur servaient évidemment de maîtres de danse. Là, dans un autre groupe, on se livrait à l'exercice de la lutte. A une autre extrémité de la salle, les fourmis avaient installé une sorte de gymnase. Elles s'exerçaient à sauter des obstacles, à grimper sur des pièces de bois.

Un spectacle si étrange méritait, certes, d'être fixé par la photographie. Il fut donc décidé que Camaret allait tirer une épreuve au moyen de la lumière artificielle du magnésium. Soleihas mit donc le feu à un long ruban de ce métal dès que le dentiste eut fini ses préparatifs.

Les fourmis, un moment stupéfaites par l'apparition si brusque de la lumière éblouissante, demeurèrent immobiles; puis, elles s'enfuirent éperdues dans toutes les directions. Seules, fidèles au devoir, les guides étaient restées à leur porte.

En sortant de la salle des jeux, on pénétra dans une galerie qui servait d'étable. Un grand nombre d'animaux étaient rangés côte à côte, et des fourmis qui allaient et venaient leur apportaient une nourriture abondante ainsi que de la paille. Mais, au lieu d'être des vaches, ces animaux étaient des clavigers, petits coléoptères aveugles que les fourmis élèvent avec grand soin, à cause d'une liqueur qu'ils secrètent et dont elles sont très friandes.

Soleihas et Paradou examinaient avec intérêt la manière dont les fourmis s'y prenaient pour traire les clavigers, quand ils entendirent brusquement le dentiste pousser un juron effroyable.

Le dentiste s'agitait comme un possédé, se frappait

le front avec le poing et faisait mine de vouloir s'arracher les quelques cheveux qui lui restaient.

« Qu'y a-t-il? Qu'avez-vous donc? demandèrent en même temps ses deux compagnons.

— Imbécile que je suis! triple sot! s'écria Camaret en s'agitant avec plus de fureur.

— Qu'est-ce, à la fin? demandèrent encore Soleihas et Paradou, que ce manège commençait à impatienter.

— Eh bien! dit enfin le dentiste, il y a que j'ai oublié tout à l'heure de relever la porte.

— Quelle porte, demanda le docteur qui commençait à se demander si Camaret n'était pas devenu subitement fou.

— Mais la porte de mon châssis, quand j'ai pris la photographie des fourmis. »

Cette fois, le docteur et l'opticien partirent d'un grand éclat de rire.

« Encore une photographie de manquée, mon pauvre ami, dit Soleihas. Si cela continue, vous n'en rapporterez pas une seule de votre voyage.

— Oui, je le sais, répondit le pauvre diable de dentiste, d'un air tout penaud. Que voulez-vous? c'est Al-Harick qui m'aura jeté quelque mauvais sort. »

Au même instant, les trois amis se retournèrent.

« Avez-vous entendu? demanda Soleihas.

— Oui, parfaitement, répondit le docteur, c'était comme un rire étouffé qui semblait venir de cette galerie.

— J'ai très bien entendu aussi, » dit Camaret.

Ils écoutèrent un instant, mais ce bruit étrange ne se renouvela plus.

« Nous nous sommes trompés, dit l'opticien : c'est un bruit quelconque venu de l'intérieur de la fourmilière que nous avons pris pour un éclat de rire.

— Ou tout simplement un écho lointain, ajouta le docteur, qui nous a renvoyé longtemps après nos propres éclats de rire. Avançons, il est temps de sortir d'ici. »

On continua donc la marche en avant.

« Allons, dit le docteur, nous voilà maintenant dans un hôpital. »

En effet, la nouvelle galerie qu'on traversait était rempli de fourmis malades ou mutilées. La plupart avaient perdu une ou plusieurs pattes.

« Ce sont probablement de vieux guerriers qui ont mérité leurs Invalides, dit l'opticien. Les fourmis sont très batailleuses et les blessées sont religieusement recueillies pour être soignées après le combat.

— Je leur apporterai des décorations quand nous reviendrons, » dit Camaret.

Chose extraordinaire, presque toutes les fourmis estropiées ne ressemblaient pas aux autres fourmis vues jusqu'ici. Elles étaient beaucoup plus grosses et la teinte de leur corps était plus rouge. Camaret demanda à l'opticien la cause de cette différence.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 Juillet 1893.

— *La culture de l'arachide.* M. Dehérain analyse, au nom de M. Andouard, un travail sur la culture de l'arachide.

Cette culture, qui fait la richesse de certaines régions équatoriales, est facile, puisque la plante peut pousser dans les sables. On était en droit, partant, de se demander comment elle se procurait l'azote nécessaire à sa nutrition. Or, M. Andouard a découvert que les racines de l'arachide offraient un très grand nombre de nodosités microbiennes au moyen desquelles les microbes fixent directement l'azote atmosphérique. Ce phénomène n'est donc en résumé que la répétition de ce qu'on a déjà constaté chez les légumineuses, dont les racines apportent, à l'aide de leurs nodosités, l'azote de l'air à leur organisme.

— *Comité secret.* Après plusieurs autres communications, parmi lesquelles il convient de citer celle de M. Milne-Edwards sur un parasite du ver à soie, la *doria meditabunda*, et de M. de Lacaze-Duthiers, au nom de M. Julien, de Clermont-Ferrand, sur les traces « d'anciens glaciers à l'époque houillère », l'Académie est entrée en comité secret pour la désignation de deux candidats à la place vacante au Bureau des Longitudes, en remplacement de l'amiral Pâris.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LA PRÉVOYANCE DU NÉNUFAR

Voulez-vous, cher lecteur, que nous profitions de cette chaude journée du mois d'août pour faire une promenade à l'étang? Il est en ce moment dans toute sa splendeur, et l'ardent soleil que nous venons d'affronter pour y parvenir nous fait trouver plus délicieuses encore l'ombre et la fraîcheur qui règnent sur ses bords.

Sautons dans la barque qu'un ami complaisant a cachée à notre intention, au milieu des roseaux et des massettes, et dirigeons-nous vers ces nénufars dont les énormes corolles égayent de taches blanches la surface de l'eau. Un long crochet, caché dans le fond de la barque, va nous permettre d'arracher une de ces plantes dont nous n'avons aperçu jusque-là — et de loin seulement — que les fleurs et les feuilles.

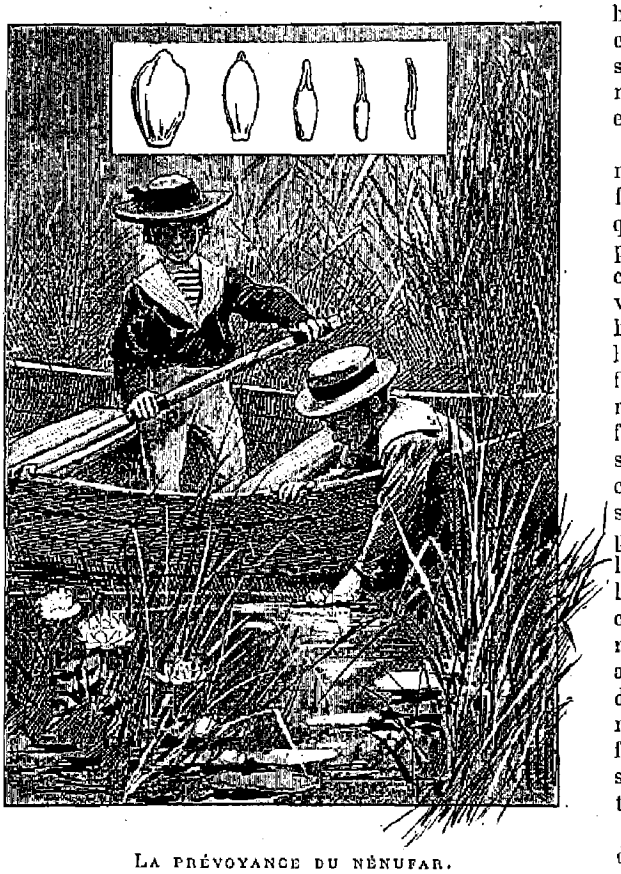
En fouillant la vase, le crochet vient d'éprouver une résistance, et en unissant nos efforts, nous amenons dans la barque, après un nettoyage préalable, une souche assez grosse, qu'un examen superficiel nous ferait prendre pour une racine; mais qui est, en réalité, un rhizome, car elle porte les fleurs et les feuilles à l'extrémité de cordons ronds, mous, semblables comme aspect à des tubes de caoutchouc. Ces cordons, longs parfois de plusieurs mètres, s'allongent encore, si les pluies sont abondantes, jusqu'à ce qu'ils aient amené à l'air les organes qui les terminent.

Les feuilles flottantes, épaisses, arrondies et légèrement en cœur à la base, ne sont pas les seules, et nous voyons, près de la souche, des rubans minces, translucides et légèrement ondulés qui sont des feuilles submergées. Nous avions déjà fait la même remarque, dans une excursion précé-

dente, pour la sagittaire et la renoncule aquatique.

La fleur est digne de fixer notre attention. Ce lis des étangs, grand par rapport aux fleurs de nos climats, n'est qu'une fleurette si on le compare à celles de la *Victoria regia*, qui étalent sur les eaux de l'Amazone leur corolle d'un pied de diamètre.

La fleur de nénufar est formée d'un grand nombre de pièces disposées en spirale. Comme une filleto qui consulte la marguerite, détachons-les successivement en commençant par un sépale entièrement vert. Le suivant, vert aussi, a son sommet blanc, et en continuant, nous trouvons des pièces dans lesquelles le blanc domine de plus en plus, jusqu'à un pétale absolument blanc. Arrachons les pétales, en faisant toujours tourner la fleur dans le même sens; ils sont de plus en plus petits et bientôt nous voyons que l'un d'eux porte à sa pointe une petite anthère bien formée; dans le suivant, plus étroit, l'anthère est plus grosse et ses deux loges plus visibles; nous arrivons enfin aux véritables étamines, nombreuses, entourant un gros ovaire à plusieurs loges, surmontées chacune d'un stigmate.



LA PRÉVOYANCE DU NÉNUFAR.

Nous connaissons maintenant la plante. Ses feuilles de deux formes nous montrent l'action qu'exerce sur les organes le milieu dans lequel ils vivent; sa fleur avec ses sépales devenant peu à peu des pétales, et ses pétales se transformant insensiblement en étamines, confirme la célèbre théorie du poète allemand Gœthe, qui veut que toutes les parties de la fleur proviennent des feuilles par une métamorphose progressive.

Mais le nénufar peut nous fournir d'autres enseignements et, tout en ramant nous pouvons nous entretenir de ses mœurs, de ses habitudes, plus remarquables encore que sa structure.

Ses fleurs, formées depuis longtemps au sein des eaux, n'apparaissent que vers la fin de mai, quand les gelées matinales ne sont plus à craindre, et se flétrissent au commencement de l'automne.

Chaque soir, au moment où le soleil va disparaître, elles se ferment, rentrent dans l'eau pour échapper au froid de la nuit, et ne s'ouvrent que le lendemain matin vers sept heures.

Si le ciel se couvrait en ce moment, si un orage menaçait, si la pluie venait à tomber, vous les verriez fermer leurs pétales et disparaître. Se cacher dans l'eau de peur de la pluie, voilà qui vous rappelle un certain Gribouille dont la bêtise a fait la joie de notre enfance! La fleur, pourtant, n'est pas si bête, elle s'enfonce dans l'eau et elle n'est pas mouillée.

Entendons-nous bien; son enveloppe extérieure l'est, mais ses parties centrales ne le sont pas, ce qui est important pour elle.

Par quel mécanisme? Il vous est facile de le voir, bien qu'en ce moment la pluie ne soit pas à craindre. Penchez-vous sur le bord du bateau et tirez sur le pédoncule de cette fleur largement épanouie de manière à la faire rentrer lentement sous l'eau. Voyez comme déjà les pétales se rapprochent, s'appliquent les uns contre les autres. Continuez le mouvement de descente; la fleur forme maintenant une boule au sommet de laquelle de l'air est emprisonné, et plus vous l'enfoncerez, plus la pression de l'eau la maintiendra fermée.

Laissez-la remonter doucement, elle s'ouvre peu à peu, et vous ne voyez pas la moindre goutte d'eau briller sur les organes intérieurs.

Admirez maintenant la prévoyance de la fleur. Si elle restait à l'air — même fermée — sous la pluie, le poids des gouttes pourrait la faire ouvrir, les grains de pollen seraient en partie entraînés et ceux qui resteraient n'en vaudraient guère mieux; gonflés par l'humidité, leurs enveloppes éclateraient, et ils seraient incapables de développer le tube pollinique qui doit, en traversant le stigmate, aller transformer l'ovule en graine.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

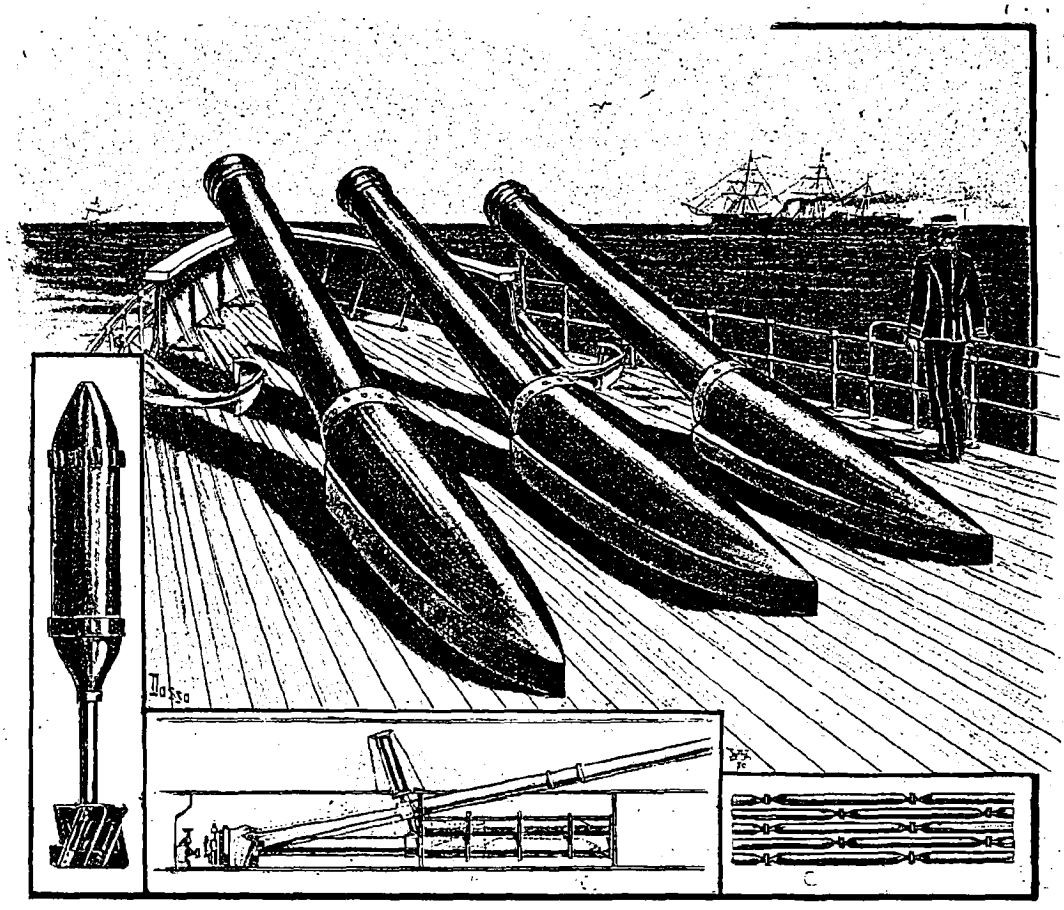
ART NAVAL

ESSAI DES CANONS PNEUMATIQUES

DU CROISEUR « LE VÉSUVE »

Le département de la Marine des États-Unis poursuit avec activité et persévérance l'armement de ses navires. Une seconde série d'expériences a été faite pour déterminer la portée de tir des canons à la dynamite, système Zalinski, qui lancent en l'air des torpilles par l'air comprimé. Ces armes, résultat d'idées déjà vieilles, ont montré des effets destructifs de la plus haute puissance dans les exercices de tir sur terre ferme.

Le croiseur *le Vésuve* a été lancé le 28 avril 1888.



Essai des canons pneumatiques du croiseur « le Vésuve ».

Il fut construit d'après des règles qui doivent lui assurer la plus grande vitesse possible et la plus grande liberté d'évolution.

Pendant l'action, sa manœuvre consiste à courir sus à l'ennemi ne s'en trouvant séparé que par une distance de 1,600 à 1,800 mètres, à décharger ses torpilles, à détruire en peu de coups le bâtiment dont il a fait sa cible et puis à opérer une prompte retraite. L'attaque s'exécute dans des circonstances particulières, mais le bâtiment, pourtant, ne peut pas tirer des bordées par le travers. Il offre peu de points de visée, sa proue étant très inclinée.

Les premiers essais du navire comme torpilleur eurent lieu il y a environ un an; l'impression qu'ils firent sur l'esprit des officiers de marine ne fut pas très favorable. Pour déterminer la valeur des canons et la puissance d'action des torpilles, ainsi que la puissance du tir qu'il est possible d'atteindre lorsque le croiseur se meut, de nouvelles expériences ont été jugées nécessaires. Si le vaisseau décèle un défaut grave, il sera transformé en bateau de messageries, en torpilleur ou en tout autre type.

Le croiseur consiste donc en un bâtiment à marche très rapide muni de trois canons disposés à l'avant. La plus grande partie de leur longueur est enclose sous le pont du navire. Les embouchures, laissant entre elles un petit intervalle, émergent à l'avant sous un certain angle avec la ligne du pont. Le croiseur déplace 725 tonneaux, il a 77 mètres de longueur sur 8 de largeur, son tirant d'eau est de 2m,70,

et il est pratiquement sans blindage, il n'y a guère que les soutes à charbon et un pont métallique incliné en dos d'âne qui soient protégés. Sa machine, d'une puissance de 4,000 chevaux, est calculée pour une marche d'au moins 20 nœuds à l'heure. Mais cette vitesse est jugée insuffisante : pour l'augmenter, on se propose de changer la machine. Tel qu'il est, un obus traversant sa coque le détruirait complètement en déterminant l'explosion de la quantité énorme de coton-poudre que renferment les torpilles.

Les canons sont inclinés sous un angle de 18°, ils ont un diamètre de 0m,380, une longueur de 16m,40. Ils sont en fer fondu. A la culasse, ils sont pourvus d'un système à revolver semblable à celui des pistolets de ce nom, pouvant porter une charge de cinq projectiles.

Le principe d'attaque de ces navires consiste à pouvoir lancer sur le bâtiment ennemi une volée de torpilles. Il fallait donc un dispositif qui permît de charger, de décharger et de recharger les canons aussi promptement que possible. La solution a été trouvée dans l'emploi des canons-revolver : les torpilles de réserve, les munitions sont tout près de la culasse et viennent automatiquement presque se présenter au chargement. Les tubes des canons sont formés de sections, successivement boulonnées les unes aux autres, pour constituer l'ensemble de l'engin. La culasse de chaque canon comporte une fermeture particulière rapportée sur une des sections tubulaires. Ce tube culasse est mobile autour d'une charnière à laquelle est fixée la culasse proprement dite, et à l'aide d'une presse hydraulique disposée au-dessus de l'avant du tube culasse, on peut lui faire quitter la position inclinée de l'axe de l'engin pour l'amener dans une position horizontale. La figure 2 indique schématiquement l'arrangement du mécanisme de chargement.

La tige du piston de la presse est reliée à un manchon qui entoure le tube et qui suit ses mouvements d'élévation ou de descente.

Une fois rabattu dans la position horizontale, le tube-culasse est un prolongement d'un des tubes du magasin analogue à la chambre à cartouches d'un pistolet-revolver. La rotation de cette chambre autour de son axe présentera successivement chacun des projectiles qu'elle contient devant la bouche du tube-culasse. On y fait pénétrer une torpille, puis on relève la culasse par la manœuvre de la presse. Le serrage et l'obturation se pratiquent par les moyens connus. On introduit ensuite l'air comprimé qui lance le projectile. Ensuite, le tube-culasse est de nouveau abaissé dans la situation horizontale, une rotation d'un cinquième de tour est imprimée à la chambre-magasin, une nouvelle torpille se présente, est poussée hors de son étui, passe dans le tube-culasse qui est relevé de nouveau dans l'axe du canon. Ainsi s'accomplissent les opérations de chargement et de lancement du projectile. Chaque canon est pourvu d'une réserve de cinq torpilles.

L'air comprimé est fourni par des compresseurs Norwalk qui l'emmagasinent dans des conduites tubulaires en fer forgé, boulonnées les unes aux autres (*fig.* 3). Ces réservoirs présentent un étranglement à chacune de leurs extrémités. C'est une bizarrerie. L'air est refoulé dans ces tubes à la pression de 140 kilogr. par centimètre carré, mais il est détendu à la pression de 70 kilogr. pour l'admission dans les canons.

Ces canons ne sont pas portés sur affûts, ils ne possèdent non plus aucun minimum de réglage du tir. La portée du projectile est entièrement dépendante de la quantité d'air comprimé admise et de sa pression. La direction du tir est obtenue en changeant la position du navire. On comprend que la facilité et la rapidité d'évolutions soient des nécessités de premier ordre. La précision du tir sera fortement influencée par les mouvements de roulis et de tangage du bâtiment. En un mot, le pointage est un peu illusoire.

Le projectile employé est la torpille Ropieff (*fig.* 4). Elle a la forme d'un obus allongé, à tête mousse tronconique à l'arrière et se terminant par une queue munie d'ailettes disposées en hélice. Sa longueur totale est de 3m,05 ; la tête seule a une longueur de 2m,30. L'obus, proprement dit, est composé de trois parties : la pointe en bronze fondu, le corps cylindrique en fer forgé, la culasse en bronze fondu aussi.

Les ailettes caudales, rangées hélicoïdalement, ont pour objet d'imprimer au projectile une rotation sur lui-même qui assure sa direction. De plus, elles portent de petites cales en bois qui la guident contre les parois de l'âme du canon. La tête de l'obus est garnie d'un obturateur empêchant le passage de l'air comprimé, elle contient 225 kilogrammes de fulmicoton humide. Une amorce de fulmi-coton sec est plongée dans une chambre cylindrique placée dans l'axe de cette masse.

Le détonateur est formé d'un triple système.

La chambre d'amorce porte à l'arrière une petite balle maintenue normalement par l'action antagoniste d'un ressort. A la rencontre du projectile avec l'eau ou la terre molle, l'inertie projette en avant la balle qui frappe une aiguille percutante et détermine l'explosion d'un peu de fulminate. Il est désirable que l'explosion s'accomplisse après que la torpille a pénétré, d'une certaine profondeur, dans l'eau ou le sol ; c'est pourquoi le fulminate n'atteint pas tout de suite le coton-poudre, mais met le feu à une composition à combustion lente. Ce n'est qu'après un certain intervalle de temps que l'explosion de la totalité de la masse se produit.

La tête du projectile est munie d'un percuteur à action instantanée qui provoque l'explosion immédiate de la charge de coton-poudre sec, lorsqu'il vient à heurter l'obstacle qui lui est opposé, la coque du navire ennemi, par exemple. Enfin, lorsque le choc de l'engin a lieu latéralement sur le flanc du bâtiment, la détonation s'effectue au moyen d'une ceinture de huit aiguilles percutantes. Celles-ci ne peuvent entrer en action tant que le projectile n'est pas sorti de la gueule du canon. A bord du vaisseau, on se propose de garder les obus chargés seulement de

fulmicoton humide et de ne les garnir des mécanismes et engins détonateurs que peu d'instants avant de s'en servir, afin de conjurer toute éventualité d'accident.

Les obus sont dépouillés de tous accessoires de guidonnage du corps et de la queue des projectiles, dès leur sortie de l'âme du canon, sous l'effet de la résistance de l'air. Le nouvel armement que nous avons succinctement décrit, sera-t-il l'occasion d'une révolution dans l'art des guerres navales? Il faut, tout au moins, pour oser hasarder une réponse à une pareille question attendre le résultat des essais sur lesquels certains officiers de marine américains fondent des espérances.

EM. DIEUDONNÉ.

IMPRESSION DES TISSUS

LA PHOTO-TEINTURE

Depuis longtemps déjà on a essayé à maintes reprises de sensibiliser des étoffes pour les impressionner avec des images photographiques.

Le procédé au platine a remis ce genre de photocopies un peu à la mode.

On a voulu ainsi confectionner des écrans, des foulards, des éventails.

Dans ce cas, l'image se présente toujours en noir, et n'offre d'ailleurs point une application sérieuse pour l'industrie. Il faut, pour celle-ci, surtout des images photographiques obtenues par voie de teinture.

Quelques procédés ont été proposés.

Le meilleur, jusqu'à ce jour, est celui publié par le *Paris-Photographe* et dû à M. A. Villain, secrétaire de la Société d'études photographiques de Paris. Il est basé sur l'action de la lumière transformant une matière impressionnable en mordant tinctorial. Cette matière impressionnable se compose d'un sel de chrome mélangé à un autre sel métallique. M. A. Villain explique, du reste, ainsi sa manière d'opérer :

Frappé de l'attraction que possèdent certains produits tinctoriaux pour les oxydes de chrome, j'ai pensé utiliser les réactions des sels de chrome, qui forment sous l'action de la lumière du sesquioxyde de chrome qui se fixe et permet d'obtenir sur tissu et sur papier un mordant capable de former des plaques insolubles et de développer toute matière colorante. Le procédé n'est certes pas nouveau, puisque Persoz, en 1857, dans son cours au Conservatoire des arts et métiers, et Kopp, en 1863, à la Société industrielle de Mulhouse, parlaient de cette particularité des sels de chrome; mais, si l'idée n'est pas nouvelle, les résultats que j'obtiens peuvent être considérés comme nouveaux, car certains produits que j'emploie ne datent que de ces dernières années, et depuis ces éminents chimistes, personne que je sache, ne s'est occupé de l'application industrielle de ce procédé.

De plus, les colorations obtenues peuvent être considérées comme inaltérables : les produits employés étant les seuls qui, jusqu'à présent, permettent d'obtenir, par voie de teinture, sur coton, sur laine et sur soie des teintes qui puissent présenter une grande résistance aux actions de l'air, de la lumière, des alcalis et des acides. Le sel de chrome, additionné d'un sel de vanadium, permet d'arriver à une sensibilité qui laisse espérer pouvoir fixer, à l'aide de la lanterne d'agrandissement, assez de mordant pour obtenir des rideaux ou des tentures d'ameublement.

J'emploie, comme sel sensible, du bichromate d'ammoniaque auquel j'ajoute du métavanadate d'ammoniaque ou de soude; ce sel de vanadium me donne un mordant plus énergique et une sensibilité plus grande. Je trempe une feuille de papier ou un morceau de tissu dans une solution ainsi composée :

Eau	1,000 cm³
Bichromate d'ammoniaque	50 g.
Métavanadate d'ammoniaque ou de soude	4 —

J'essore légèrement mon tissu et je le fais sécher à la basse température et à l'abri de toute lumière blanche. Il est à recommander de ne pas faire sécher le papier ou le tissu imprégné de cette solution à une température supérieure à 25° C., car à 30° C. l'action de transformation commence déjà et se montre en teinture, colorant les blancs et voilant pour ainsi dire l'image. Les tissus et les papiers sensibilisés et séchés ne se conservent que trois ou quatre jours en été, un peu plus en hiver, mais les résultats sont meilleurs avec des préparations fraîches.

J'expose le tissu ou le papier sous un cliché négatif et, après une exposition qui varie suivant la nature du cliché et l'état de la lumière, je retire mon épreuve lorsque les moindres détails paraissent impressionnés. Je rince alors à fond, de façon à éliminer complètement toute trace de sel de chrome non fixé. Dans cet état, l'épreuve peut être séchée et conservée, on n'aura qu'à la mouiller en la trempant dans l'eau chaude lorsqu'on voudra procéder à la teinture.

Je mets l'épreuve bien rincée dans le bain de teinture, formé avec la matière colorante choisie; j'amène lentement le bain de teinture au bouillon, température qu'il est nécessaire de maintenir quinze à vingt minutes, afin de faciliter la combinaison de la matière colorante avec le mordant fixé sur le tissu. Je rince alors à fond et, si les blancs ne sont pas complètement purs, je passe mon épreuve dans un bain chaud de savon et de carbonate de soude ou dans un bain froid de chlorure de chaux additionné de quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Je rince de nouveau complètement et l'épreuve est terminée. Quand on a dû avoir recours au chlorure de chaux, il est de toute nécessité d'éliminer toute trace de chlorure par un bain faiblement alcalin avant de faire sécher l'épreuve terminée.

La composition du bain de teinture varie suivant la nuance désirée; la quantité de matière colorante à employer dépend de la quantité d'épreuves à teindre

et de la quantité de mordant fixé; un excès ne nuit pas et, en général, on peut monter le bain de teinture avec 12 à 15 pour 100 de produit tinctorial par rapport au poids du tissu à teindre.

Les produits colorants que je conseille d'employer sont pour la plupart des dérivés de l'anthracène, sauf la galléine et la céruléine qui appartiennent à la classe des éosines.

En voici la nomenclature; je ne crois pas utile de donner les formules chimiques et leur description, on trouvera en effet tous les renseignements nécessaires dans les ouvrages récents de chimie générale :

Les Alizarines artificielles pour rouge; les Alizarines artificielles pour violet; le bleu d'Alizarine S; les noirs d'Alizarine S. et R; la Galloflavine; la Purpurine; le brun d'Anthracène; l'orange d'Alizarine; le jaune d'Alizarine; le marron d'Alizarine; le vert d'Alizarine S; l'Alizarine bleu indigo S; les Alizarines Bordeaux; les Alizarines cyanines; la Galléine et la Céruléine.

Certains de ces produits peuvent se mélanger entre eux et donner une gamme très variée de nuances très solides.

Les autres produits tinctoriaux qui se fixent sur coton, laine, lin et soie sous l'influence d'un mordant de chrome ou de fer pourraient être aussi utilisés en photo-teinture, mais parmi ces dernières matières colorantes, il n'y en a guère qui puissent donner des teintures aussi stables que celles obtenues avec les produits que je viens d'énumérer. Toutes les teintes obtenues avec les alizarines artificielles, la galléine et la céruléine présentent une très grande résistance aux actions de la lumière, des alcalis et des acides. Ces différents produits ne se fixant qu'aux endroits où se trouve du mordant fixé et suivant sa concentration, il est certain que les parties non impressionnées par l'action de la lumière donneront des blancs, à moins qu'on ait employé des produits impurs ou qu'on ait commis quelque maladresse, soit d'avoir fait sécher le tissu ou le papier imprégné du sel sensible à une température trop élevée, ou dans un endroit où pénétrait un rayon de lumière blanche, soit encore de ne pas avoir attendu l'élimination complète du sel de chrome non fixé avant de procéder à la teinture.

(A suivre.) FRÉDÉRIC DILLAYE.

HISTOIRE NATURELLE

LES FOUGÈRES ARBORESCENTES

Qui n'a admiré le port élégant des humbles fougères de nos pays, balançant leurs frondes découpées dans la solitude des grands bois? Réduites maintenant à l'état de simples plantes d'ornement, les fougères possèdent des quartiers de noblesse à faire pâlir toutes les généalogies humaines, car, vénérables ancêtres du monde végétal, elles remontent à l'aurore des temps géologiques.



LES FOUGÈRES ARBORESCENTES. — *Pecopteris cyathea.*

Si l'on passe l'Atlantique, on rencontre souvent dans les forêts vierges du Brésil des plantes énormes, aux allures bizarres, formées d'un gros tronc cylindrique surmonté d'un panache de feuilles. Ce sont des fougères arborescentes, derniers vestiges de la végétation exubérante de l'âge carbonifère. La tige de ces fougères arborescentes se dresse en une colonne verticale qui est fixée au sol par de nombreuses racines qui descendent en s'appliquant le long de la surface et la recouvrant d'un feutrage épais. Le tronc, qui porte à son sommet une rosette de grandes feuilles finement découpées, peut dépasser 15 mètres de hauteur, et sa croissance se fait toujours par le sommet, sans augmentation de diamètre.

Les espèces les plus communes, *Cyathea*, *Dicksonia alsophila*, habitent la zone intertropicale et les contrées chaudes de l'hémisphère austral. Ces fougères exigent pour leur développement une température chaude et uniforme ainsi qu'une atmosphère humide. Elles trouvent ces conditions réunies dans les régions équatoriales et surtout dans les îles. Plus celles-ci sont petites et éloignées des continents, plus elles conviennent à ces cryptogames qui y forment parfois le tiers de la végétation totale.

Les fougères arborescentes peuvent souvent être admirées en Europe, car elles prospèrent dans les serres chaudes de nombreux jardins botaniques.

Ce sont, comme nous l'avons dit, les derniers représentants de cette végétation luxuriante qui couvrait la terre à l'époque permo-carbonifère. Alors les conditions climatériques étaient tout autres qu'au-

jourd'hui. L'atmosphère, pénétrée d'humidité et saturée d'acide carbonique, n'était propre qu'au développement des végétaux. Au Spitzberg, au Groenland comme sous les tropiques, le monde végétal n'était composé que de cryptogames, plantes inférieures qui se trouvaient bien de la demi-obscurité d'une atmosphère surchargée de vapeurs.

Aucune différence de climats ni de saisons n'existant, les plantes phanérogames n'avaient aucune raison d'apparaître, elles n'eussent pu résister. M. J. Ball a démontré comment l'atmosphère, très fortement chargée d'acide carbonique à la surface de la terre (20 fois plus environ qu'aujourd'hui), ne pouvait pas permettre le développement des plantes à fleurs ou phanérogames dans les régions basses. Il pense que sur le sommet des montagnes l'équilibre devait être rétabli. C'est sur les hauteurs ensoleillées où l'air était pur qu'il faut chercher le foyer, point de départ de l'évolution de la flore phanérogamique. Ces dernières conditions ne pouvaient se rencontrer à l'époque carbonifère où les plissements du globe, origine des chaînes de montagnes, étaient encore faiblement accusés.

Parmi les espèces fossiles plusieurs se rapprochent des fougères arborescentes actuellement vivantes. Quelques-unes peuvent même être absolument identifiées. On a trouvé, en effet, dans les dépôts houillers du col de Balme, en Valais, des empreintes qui ne sont autres que les restes d'une Cyathée, habitant encore les contrées chaudes sous le nom de *Pecopteris cyathea*. La figure ci-jointe donne une idée de la splendeur de ces merveilleux végétaux, que l'on trouve encore en abondance dans les îles du Pacifique et au Brésil.

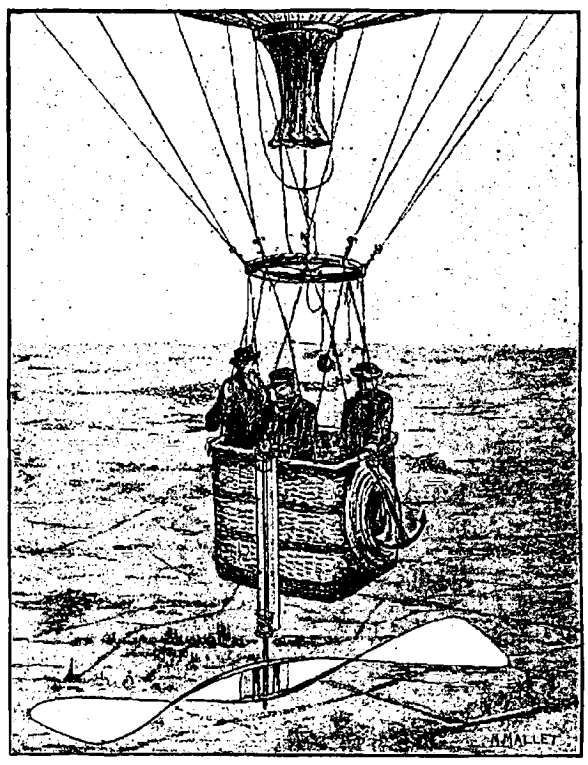
Il est bien certain que ces fougères, dont le tronc dépasse de beaucoup la hauteur d'un homme, sont une des curiosités de ces contrées où la nature prodigue se complaît à entasser merveilles sur merveilles. Il y a loin de cet arbre, qui ressemble plutôt à un palmier, par son bouquet de feuilles au haut de sa tige, à la plante gracile au feuillage découpé que nous rencontrons dans nos promenades.

M. ROUSSEL.

LES PROGRÈS DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

L'HÉLICE-LEST DE M. LANGLOIS[1]

Le 14 juillet, à l'occasion de la fête nationale, M. Mallet a exécuté de Saumur à Confolans, dans le département de la Charente, une ascension qui marquera dans les annales du progrès de la navigation aérienne, encore plus que son voyage de Paris à Wahlen, car, cette fois, cet habile aéronaute introduit un agrès nouveau dans le matériel aérostatique.



L'HÉLICE-LEST DE M. LANGLOIS.
Mouvement ascendant imprimé à la *Ville de Saumur* par le mouvement révolutif de l'hélice-lest (ascension du 14 juillet 1893).

L'an dernier, à pareille époque, M. Mallet emmenait dans les airs M. Langlois, conseiller municipal de Saumur, qui a compris l'importance des services que rendrait un appareil simple, solide, léger, d'un maniement sûr, permettant de faire monter un ballon à une altitude quelconque, en dépensant un effort musculaire modéré. Depuis lors, M. Langlois s'est attaché à la solution de ce beau problème, beaucoup plus important que la direction horizontale, et nous sommes heureux d'apprendre à nos lecteurs qu'il a obtenu un succès complet.

En 1847, Van Hecke avait essayé d'imprimer un mouvement vertical à son aérostat, en faisant tourner à chaque coin de la nacelle une petite hélice de 0m,50 de diamètre. Il donnait le mouvement à ces quatre hélices avec deux roues, nécessitant l'intervention chacune d'un opérateur. La nacelle était alourdie, et son gréement fort cher. En outre, M. Van Hecke se préoccupait de la direction des ballons par la recherche des courants aériens, et non d'agir parallèlement avec la soupape et le sac de lest. Aussi malgré le rapport favorable de M. Babinet, aucun aéronaute ne s'occupa du système Van Hecke, un système d'un faible rendement, et entraînant l'addition d'un matériel fort pesant.

(1) Nous ne donnons pas dans nos comptes rendus de l'Académie des sciences la communication faite par M. Janssen au sujet de l'hélice-lest expérimentée par M. Mallet, notre collaborateur, M. W. de Fonvielle ayant bien voulu nous donner un article sur ce sujet.

Des expériences du même genre ont été répétées à Woolwich en 1874 par M. Bowdler avec une hélice unique qui avait 0m,90 de diamètre, 0m,60 de plus que celles de M. Van Hecke, et qui agissait par conséquent à elle seule d'une façon beaucoup plus énergique que toutes les quatre. Malheureusement l'inventeur était possédé de la manie d'imprimer à son aérostat, qui était rond, un mouvement horizontal, il n'avait pas le bon esprit de se contenter du mouvement vertical; en conséquence il abandonna les expériences malgré les résultats très réels qu'il obtint dans la surélévation de l'aérostat. Les faits, constatés alors, restèrent à peu près inaperçus quoique je les aie signalés dès le mois de septembre 1874 dans un article que je publiai dans la *Nature* de M. Tissandier. Ce qui n'avait jamais été fait, j'attirai l'attention sur les services que l'électricité pourrait rendre dans la manœuvre des ballons, si l'on se bornait à l'employer pour faire monter l'aérostat en actionnant une hélice propulsive; mais j'eus le bon sens de condamner déjà l'emploi d'une hélice horizontale pour lutter contre le vent. Je ne puis donc être considéré comme responsable des dépenses inutiles engagées par les opérateurs qui ont adopté l'organe horizontal que je condamnais, et dédaigné de s'occuper du mouvement vertical.

Il paraît que Lhoste et Mangot ont employé une hélice dans leur traversée de la Manche, en 1886, mais on n'a pas le détail des installations dans la nacelle du *Torpilleur*.

Construite à Paris sous les yeux de M. Mallet, l'*hélice-lest Langlois* se compose d'un arbre en acier fixé par deux coussinets à une pièce de bois qu'on attache simplement aux flancs de la nacelle, en un point quelconque. Cet arbre porte à l'extrémité inférieure une hélice de 2m,50 de diamètre, de 0m,30 de hauteur et d'un pas très allongé, à laquelle un opérateur communique un mouvement de 90 tours par minute, à l'aide d'une manivelle.

La communication de ce mouvement se donne à l'aide d'une roue d'angle fixée à la partie supérieure de l'arbre. Le dessin que nous présentons aux lecteurs de la *Science illustrée* indique ce mécanisme, aussi simple qu'ingénieux, et peu susceptible de se déranger.

Il est excessivement facile de décrocher l'appareil et de l'attacher au cercle lors de l'atterrissage, car il ne pèse pas tout à fait 6 kilogrammes. Le seul inconvénient qu'il offre encore, c'est que la multiplication du nombre de tours n'est pas suffisante. Mais elle sera augmentée dans les prochaines expériences.

En quittant terre, il a fallu faire tourner l'hélice devant le public, dont la curiosité avait été surexcitée par les indiscrétions des journaux. La mise en rotation de l'appareil, qui ne pouvait produire aucun effet utile à cause de la force ascensionnelle que le ballon possédait alors, était devenue un numéro obligatoire du spectacle qu'on lui offrait au départ.

Une fois en pleine atmosphère, M. Mallet s'est occupé à mettre le ballon en équilibre par les procédés ordinaires, ce qui n'a offert aucune difficulté, le soleil étant déjà très bas et le vent modéré.

Alors les expériences sérieuses ont commencé. Elles ont été continuées pendant deux heures avec des intervalles de repos.

Le troisième voyageur, qui tenait le baromètre, et M. Langlois ont constaté tous deux que M. Mallet donnait à la *Ville de Saumur*, dont le cube est de 800 mètres et le poids d'environ 1,000 kilogrammes, un mouvement ascendant de 100 mètres en une minute en donnant à son hélice 90 tours.

L'expérience d'une traction réelle exercée sur l'air a été démontrée par une expérience sans réplique. En effet, M. Mallet ayant laissé traîner 30 mètres d'un guide-rope, dont le poids est de 110 grammes le mètre courant, le guide-rope s'est détaché de la terre et il n'y est revenu que quand le mouvement de rotation a cessé.

Les inconvénients résultant d'une position excentrique, comme les effets du mouvement giratoire, sont complètement insignifiants et il est absurde de s'en préoccuper dans la pratique.

Bien plus, circonstance fort instructive et qui est loin d'être sans précédents dans l'histoire des sciences d'observation, loin d'être nuisible, cette rotation du ballon peut être employée pour la solution d'une foule de problèmes dont la recherche préoccupe depuis longtemps les physiciens, mais qu'il leur a été impossible de résoudre même approximativement. Car, malgré leurs efforts, ils n'ont à l'œuvre que des appareils bizarres, de manœuvre impossible.

Ainsi, dans la belle expérience du 14 juillet, M. Mallet a constaté que le ballon était animé d'un mouvement de rotation qui allait en s'accélérant, mais qui, en une minute, n'atteignait pas 90°. En armant le ballon d'une toile équatoriale descendant jusqu'à une vergue en bambou, on la paralyserait presque complètement, et l'on pourrait exécuter de très curieuses expériences sur les frottements de l'air et des toiles, sujet complètement inconnu. Ces déterminations peuvent être faites avec un petit ballon captif dans l'intérieur d'une coupole, comme celle de la Plazza de la rue Pergolèse. Des courants de force considérable pourront animer une dynamo placée à la partie inférieure du ballon et actionnant l'hélice verticale. Des enregistreurs de vitesse et de traction permettront de calculer, à toutes les vitesses, la résistance de l'air sur des surfaces de toute forme et de toute nature entraînées par le ballon dans son mouvement vertical.

Je compte attirer l'attention des amis des sciences sur ces faits nouveaux dont on ne se douterait même pas, si M. Langlois, un ami éclairé de la navigation aérienne, n'avait dépensé un billet de 1,000 francs pour appliquer l'hélice au mouvement vertical des ballons, c'est-à-dire au mouvement auquel les ballons sont naturellement propres. Au contraire, on n'a tiré aucun résultat pratique des tentatives ruineuses et dépourvues de toute utilité de direction horizontale du ballon!

M. Mallet a essayé de faire marcher l'*hélice-lest*

en sens inverse pour rapprocher le ballon de terre. Le mouvement s'est produit, mais il était incomparablement plus lent. C'est ce qui devait arriver à la suite des expériences faites par Didion sur la résistance de l'air. En effet, ce savant a établi que la résistance contre les parachutes renversés est un peu moins du tiers de celle que l'air exerce contre les parachutes en forme de parapluie. Or, il est évident que les deux hémisphères du ballon offrent entre eux la même différence. Cette circonstance saillante avait été remarquée en 1874 par M. Bowdler.

On pourrait évidemment supprimer radicalement tout le lest en embarquant un moteur mécanique. Ce serait l'occasion d'appliquer l'électricité à la direction des ballons, comme je l'ai conseillé dans la *Nature*. Mais il est bien plus sage de ne pas se montrer trop pressé, après avoir attendu dix-neuf ans sans rien faire.

Maintenant qu'on est dans la bonne voie, essayons d'abord de constater ce qu'on peut faire en conservant le sable pour les grandes ruptures d'équilibre, et en n'employant la force musculaire des passagers que dans une proportion assez minime pour ne pas les gêner.

Contentons-nous d'avoir un régulateur permettant d'économiser le lest, de le jeter avec intelligence, et de nous rendre compte de l'état des forces naturelles agissant sur nous. Nous pouvons avoir confiance dans les résultats qu'obtiendront les aéronautes français de ce nouvel agrès qui donnera incontestablement aux voyages aériens une valeur scientifique nouvelle, et permettra de les exécuter dans des conditions charmantes. W. DE FONVIELLE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

669. — *Qu'entend-on par la double réfraction de la lumière?* — Le partage en deux rayons distincts, dans l'acte de la réfraction, d'un rayon incident. Certaines substances, comme le quartz, ou cristal de roche, et surtout le spath d'Islande, dédoublent, en le réfractant, le rayon lumineux qui les traverse. Si on recouvre d'un morceau de spath d'Islande une ligne noire tracée sur une feuille de papier et qu'on regarde à travers le spath, on verra deux lignes noires. Ce phénomène observé, par Bartholin, en 1647, a été expliqué par Huyghens, en 1673.

670. — *Qu'entend-on par polarisation de la lumière?* — Les rayons lumineux qui ont subi certaines actions comme la réflexion, la réfraction, etc., ne se trouvent plus dans le même état que lorsqu'ils arrivent directement de la source; ils semblent *orientés*, *polarisés*, c'est-à-dire qu'ils se comportent différemment selon qu'on les fait se réfléchir de nouveau, se réfracter sur une de leurs faces ou sur une autre. Si, par exemple, on fait réfléchir un faisceau lumineux déjà réfléchi sur un nouveau miroir et si l'on fait tourner ce miroir autour de la direction du rayon incident, l'image décrit une circonférence et on la voit diminuer ou baisser d'intensité deux fois en passant par un tour complet. On peut même s'y prendre de façon à éteindre complètement le faisceau réfléchi. Ce faisceau, qui jouit de propriétés spéciales, est dit composé de *lumière polarisée*. L'angle d'incidence par lequel on peut arriver à une extinction totale du rayon réfléchi est l'*angle de polarisation*. Il varie avec les substances sur lesquelles on opère. C'est Malus qui observa le phénomène de la polarisation en 1810.

671. — *Qu'appelle-t-on polarisateurs?* — Différents appareils qui donnent de la lumière polarisée. Une glace noire qui reçoit un faisceau lumineux sous l'angle d'incidence de 54° 35′ donne un faisceau réfléchi qui est polarisé dans le plan d'incidence. C'est le plus simple des polariseurs. Une plaque de tourmaline dont les faces sont parallèles à l'axe et dont l'épaisseur est de $0^m,002$ au moins donne un faisceau polarisé perpendiculairement à l'axe, etc.

La lumière bleue du ciel vue à travers une lame de tourmaline et suivant sa longueur change d'intensité quand on fait tourner la plaque; elle s'éteint même à peu près complètement dans deux positions. La lumière bleue du ciel est donc en partie polarisée, ce qui résulte de ce qu'elle est réfléchie par une foule de corpuscules et par la vapeur d'eau atmosphérique.

672. — *Qu'entend-on par interférence de la lumière?* — Il peut arriver qu'en faisant cheminer deux rayons de lumière, on obtienne, au point de rencontre, de l'obscurité. La lumière ajoutée à de la lumière peut faire de l'obscurité. Ce phénomène, incompréhensible dans la théorie de l'émission, devient facile à expliquer dans la théorie des ondulations; il lui donne même de la force. En effet, la lumière résulte de vibrations produites transversalement à la direction de propagation; si deux rayons font des vibrations qui s'entre-détruisent mutuellement, il est clair qu'on ne verra rien, que l'obscurité sera produite, on dit dans ce cas qu'il y a interférence. Grimaldi découvrit ce fait, en 1650; il a été étudié ensuite par Young, 1801, et surtout par Fresnel, 1815.

On voit ainsi se produire des bandes alternativement brillantes et obscures, selon que les vibrations s'éteignent ou s'ajoutent. Il arrive que certains rayons de la lumière interfèrent seuls et s'éteignent, tandis que les autres rayons s'ajoutent; il en résulte des bandes de dispersion, des teintes analogues à celles que donne la réfraction, une sorte de spectre. Si l'on regarde la flamme d'une bougie à travers un tissu à mailles peu serrées, à travers de la dentelle, on voit apparaître autour de la flamme une série de spectres ayant le rouge au dehors et le bleu en dedans. Les couleurs de la nacre, de certains contours irisés, des bulles de savon, des plumes, sont dues en grande partie à des phénomènes d'interférence.

(à suivre). HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 298.

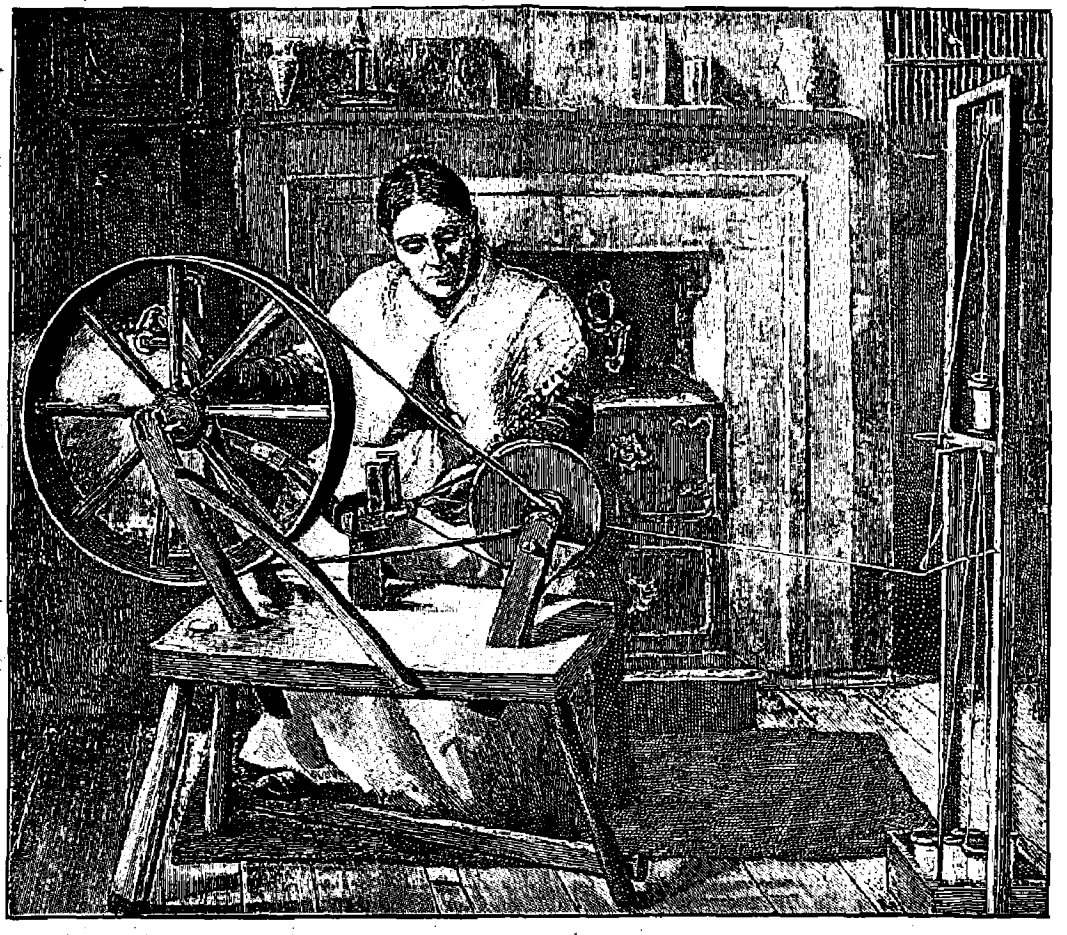
L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

LES ÉTOFFES DE SOIE

I

LE FILAGE ET LE MOULINAGE

Les tisseurs de soie de Spitalfields, de Bethnal-green, de Shoreditch et de White-Chapel étaient bien oubliés; il n'a rien moins fallu que le désir exprimé par la nouvelle duchesse d'York de posséder une robe de soie blanche tissée par des ouvriers de Londres, pour rappeler l'existence de ces pauvres travailleurs, descendants des Brabançons et des Flamands, réfugiés en Angleterre, lors de la prise d'Antwerp par le duc de Parme, en 1585, et plus tard, à la suite de l'Édit de Nantes. Jusque-là, cette industrie se trainait péniblement, languissante,



LES ÉTOFFES DE SOIE. — Tour à dévider la soie, dans un cottage de Spitalfields, à Londres.

découragée, et l'on semblait ignorer que les tisseurs « à main » de Spitalfields avaient conservé l'habileté et l'adresse de leurs aïeux, dans leurs « cottages » campagnards.

La robe de noce de la princesse de Teck a été entièrement préparée, tissée et achevée « à la main » par des ouvriers ruraux, voués aux diverses branches de l'industrie de la soie : la vapeur est ignorée dans ces petits ateliers, où fonctionnent les métiers à la Jacquard, actionnés par de vieux tisseurs émérites, aidés dans leur besogne par leurs femmes et leurs filles.

Les journaux d'outre-Manche ne tarissent point en éloges sur cette merveilleuse robe, où le trèfle et le chardon se mêlaient aux branches de rose et d'oranger, aux fougères et aux muguets : comment ne pas songer aux innombrables et minutieuses préparations qu'a subies cette soie avant, pendant et après le tissage? Comment ne pas être singulièrement frappé en apprenant que l'ouvrier tisseur le plus habile, en pleine saison, gagne à peine 40 à 50 francs par semaine ?

Pour amener la soie à l'état de tissu, il faut d'abord effectuer deux opérations principales : l'une, consistant à réunir les brins de plusieurs cocons pour en former un fil; l'autre, ayant pour objet de faire de ce fil une étoffe plus ou moins ouvragée.



LES ÉTOFFES DE SOIE. — Moulinage de la soie dans un cottage de Spitalfields.

La conversion en fil de la soie brute ou en cocons, comprend : le tirage, qui a pour but de démêler le fil continu que le ver à soie, en formant son cocon, a replié autour de lui par couches successives; et le moulinage, qui est destiné à doubler le fil grège ainsi obtenu et à lui donner une certaine torsion afin d'augmenter sa solidité.

Les cocons, une fois enlevés des branches où les vers les ont suspendus, sont portés à l'étouffage ou étuvage, opération qui tue la chrysalide, afin qu'elle n'ait pas le temps de percer l'enveloppe alors qu'elle se transforme en papillon. Au sortir de l'étuve, les cocons sont portés dans des greniers bien aérés, où ils sèchent avant qu'on les trie.

On sait que les cocons sont formés d'un fil unique; aussitôt découvert, ce fil est déroulé comme on ferait d'une pelote. Le brin de cocon n'est pas le brin de la soie; il faut 4 ou 5 livres de cocons pour former un fil de soie, même très fin. Le travail qui transforme la bave du cocon en fil de soie et son dévidage sur un tour, sorte d'asple, prennent le nom de filature ou de tirage, improprement qualifié parfois de moulinage.

Le tirage doit donner pour résultat un fil homogène, d'un même diamètre et d'une égale résistance dans toute sa longueur, élastique, et dont la surface soit lisse, brillante, exempte de duvet. Il s'opère au moyen de machines manœuvrées par des mains féminines et composées d'une bassine à eau chaude, contenant les cocons à dévider; d'une filière ou petite plaque percée d'un très petit trou, où se réunissent les brins de cocons qui formeront le fil grège; d'un croiseur dont la fonction est de faire adhérer les brins entre eux; d'un guide, doué d'un mouvement alternatif, et nommé pour cela le « va-et-vient »; enfin, de l'asple ou dévidoir, animé d'un mouvement de rotation continu, et disposé pour recevoir la soie que lui amène le va-et-vient. L'ensemble de la machine est connu sous le nom de tour.

L'habileté de la tireuse joue un rôle capital dans l'obtention d'une bonne soie grège : faute d'adresse, elle s'expose à de nombreux accidents, inégalité de grosseur, replis, boucles appelées « duvet » ou « bouchons ». Le dévidoir, autrefois mû à bras, est aujourd'hui actionné généralement par l'eau ou la vapeur. Un ingénieur américain, M. Serrell, a imaginé un système complet de filature automatique, dans lequel le rôle de la fileuse est largement atténué, mais qui n'est pas encore entré dans la grande pratique industrielle.

Jusqu'à présent, la fileuse conserve toute son importance et c'est un art véritable qu'elle doit mettre en œuvre pour tirer le meilleur parti possible des cocons qui lui sont confiés.

Suivant leur pays d'origine, les grèges ont des pliages différents : en France on en fait des flottes ou paquets, formés de deux parties tordues l'une sur l'autre; celles d'Asie sont pliées en groupes de flottes disposées comme une grappe; au Tonkin, en anneaux de $0^m,05$ à $0^m,06$ de diamètre; au Bengale, en paquets étroits composés de petites flottes allongées, dites cigarettes.

La soie grège pourrait être directement soumise au tissage, mais elle serait incapable de supporter les manipulations de la teinture en flottes, qui exigent l'immersion de la soie dans des bains dont la température atteint 100°. Sous l'influence d'un pareil traitement, les fils élémentaires tendraient à se séparer et à former des nœuds et il deviendrait impossible de les tisser. Pour leur donner plus de force et de résistance, on leur fait subir le moulinage, appelé aussi ouvraison, c'est-à-dire que dans certaines manufactures, nommées moulins, on les soumet à divers apprêts mécaniques consistant en torsions et en doublages.

Le moulinage, préparation fondamentale, comprend quatre opérations : dévidage des écheveaux pour transporter la soie sur des bobines; torsion donnée à chaque fil de grège provenant des bobines; doublage de deux fils de grège préalablement tordus, torsion imprimée au double fil obtenu, et nouveau dévidage sur les bobines; enfin, formation, par torsion nouvelle, des fils provenant de deux ou d'un plus grand nombre de fils de grège; dévidage sur des guindres (sorte de cylindres) et mise en écheveau.

La torsion d'un seul fil de grège porte le nom de premier tors et donne le fil appelé « poil ». Deux ou plusieurs fils tordus ensemble fournissent un fil appelé « trame ».

Si l'on donne à deux ou plusieurs fils de grège tordus de droite à gauche une torsion de gauche à droite après les avoir assemblés, on obtient les fils employés pour la chaîne des tissus et connus sous le nom « d'organsins ».

La variété et l'intensité des torsions donnent à la soie des propriétés diverses : plus une soie est tordue, plus son diamètre diminue, plus sa longueur décroît et son brillant subit une atténuation croissante; d'autre part, sa résistance augmente ce qui est favorable à son tissage.

Le dévidage a pour but de nettoyer la soie, de rattacher les fils rompus et d'enlever les inégalités. Pour être dévidées, les soies sont placées sur des tavelles (cadres très légers en bois, dont les bras sont réunis par des fils de fer) tournant sur un axe horizontal; des roquets ou bobines, tournant par friction, attirent en roulant la soie, et font mouvoir les tavelles.

Un va-et-vient, interposé entre les tavelles et les roquets règle une égale et uniforme répartition de la soie grège sur les roquets.

Les fils de grège, destinés à la production de l'organsin, sont tordus au moulin, puis retordus comme nous l'avons dit. Le moulinage s'effectue généralement dans des établissements distincts des filatures.

Nous ne nous occuperons point des déchets de soie qui sont filés comme le coton, le lin et la laine, voulant nous borner au tissage des soieries proprement dites.

(à suivre.) V.-F. MAISONNEUFVE.

RECETTES UTILES

OZONINE. — Un nouveau produit, nommé ozonine, paraît destiné à rendre de grands services dans l'industrie du blanchiment. Dans la proportion de un pour mille, en solution dans l'eau, l'ozonine agit énergiquement sur les fibres végétales, bois, paille, papier, liège, etc., aussi bien que sur des solutions de gomme et de savon. L'effet de ce blanchiment est identique sur des solutions acides ou alcalines.

L'ozonine s'obtient par le procédé suivant : Dissolvez 125 parties de résine dans 200 parties d'essence de térébenthine et ajoutez une solution de 25 parties de de potasse caustique dans 40 parties d'eau et 90 parties de peroxyde d'hydrogène. La gelée ainsi formée se change en deux ou trois jours, sous l'influence de la lumière, en un liquide transparent auquel on a donné le nom d'ozonine. Cette transformation s'accomplit également dans l'obscurité, mais au bout de plusieurs semaines seulement.

LIQUEUR AU LAIT. — Pour obtenir, avec du lait, une liqueur très agréable, on procède de la manière suivante : On verse dans du lait cuit une égale quantité d'alcool qui sépare la caséine et la coagule.

On filtre le mélange et l'on y verse quelques gouttes d'huile de canelle ou de girofle, du sucre ordinaire ou du sucre brûlé. On filtre de nouveau le tout et l'on obtient une liqueur excellente et qui se conserve longtemps.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Étau à hauteur réglable (breveté).

Il ne s'agit pas ici d'une invention à proprement parler, mais d'une heureuse modification apportée à un appareil qui est le serviteur indispensable de tous les ouvriers sur métaux. Chacun connaît l'étau, cette double mâchoire de fer qui maintient, par la pression des mords, l'objet à ouvrer, que ce soit une pièce de serrurerie commune à ajuster ou bien un fin bronze d'art à ciseler.

Il serait difficile de calculer le nombre d'étaux fonctionnant journellement dans le monde entier. D'une forme à peu près identique, comme type général, l'étau se fixe dans le sol, et présente le sommet à une hauteur parfaitement arbitraire.

Parfois l'ouvrier façonnier qui jouit d'une installation personnelle prendra-t-il le soin de régler lui-même cette hauteur en usant d'un procédé simple et traditionnel, qui remonte certainement à une époque reculée. Pour ce, il se tient debout, le menton reposant dans le creux de la main, et l'extrémité du coude indique le niveau des mords.

Cela fait, l'étau est fixé et, quelle que soit l'œuvre, besogne grossière au travail délicat, le niveau demeurera invariable.

On a condamné, à juste titre, au nom de l'hygiène les positions vicieuses adoptées par l'homme qui écrit devant un bureau et qui, insoucieux de la fatigue des yeux, de la courbure et de la déviation insolites du tronc, brave la céphalalgie, la gastrite et le cortège des maladies accessoires.

Pour l'ouvrier, le danger encouru s'aggrave encore, mais la santé n'est pas seule en question. Le rendement industriel s'accroîtra avec une meilleure disposition de l'étau, parce que cette disposition a pour résultat de supprimer la fatigue inutile et de sauvegarder la liberté et la souplesse des mouvements..

C'est à ce but que répond l'étau à hauteur réglable, dont nous reproduisons la coupe prise sur l'axe longitudinal. Il est tournant, à l'instar des types les plus modernes. Un volant placé à la partie inférieure et monté sur un manchon taraudé détermine la séparation des deux parties de la tige, dont les extrémités sont tournées en vis à filet carré. Les pas, très doux sont dirigés en sens contraire. Un mouvement du volant à droite ou à gauche, détermine le rapprochement ou l'écartement, la descente ou la montée. La course totale est de $0^m,16$, qui correspond à toutes les exigences du travail.

Lorsque l'ouvrier devra dégrossir ou dresser une pièce, c'est-à-dire lorsque son action demandera une somme d'efforts physiques plutôt qu'une attention mentale, l'étau, descendu à son minimum d'altitude, lui permettra de dominer la pièce. Les bras presque entièrement tendus, le corps fléchi au niveau des dernières vertèbres lombaires, la jambe droite en arrière, et le pied en abduction, pour donner une assiette plus stable, il empoigne la grosse lime par les extrémités ; à la force musculaire des bras s'ajoute le poids du torse, qui se reporte sur les poignets. Le va-et-vient de l'outil produit dans ce cas un effet bien supérieur à celui qu'obtiendrait l'homme, si l'étau était sensiblement plus élevé.

Mais s'il s'agit d'un travail délicat, de régulariser une mortaise, de retailler les dents d'une crémaillère ou d'un engrenage, la force physique n'intervient que médiocrement dans le travail. Le soin et la patience sont en jeu, sous le commandement du regard, qui est le facteur principal. Pour voir clair et juste, il faut regarder de près, et même de très près dans la mécanique de précision, par exemple.

Quand l'étau est trop bas, cas fréquent, le travail leur fait courber l'échine, baisser la tête afin de diriger au mieux ses outils plus délicats. Si la station se prolonge, les jambes, qui se sont légèrement fléchies, afin de diminuer la taille, s'ankylosent et vacillent, les bras pliés à angle aigu et relevés perdent leur assurance. Toute position forcée amène un tremblement qui se propage jusqu'aux doigts. Il faut s'arrêter, et laisser aux muscles contractés le temps de se détendre et de se reposer.

Si l'étau est relevé à la hauteur convenable, la position de l'ouvrier est normale ; le corps est entièrement redressé, les jambes en pleine extension et presque rapprochées, les bras libres, coudés aux environs de l'angle droit, et la main légère.

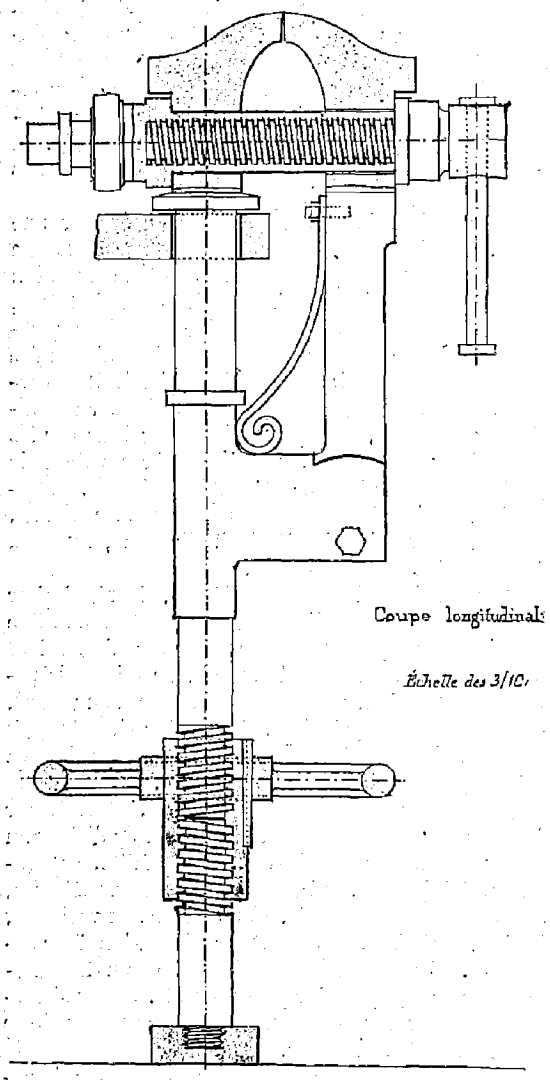
L'inventeur, qui a longtemps travaillé de ses mains,

(1) Voir le n° 295.

a passé par l'étau à hauteur fixe. C'est à la suite d'une expérience prolongée qu'il a reconnu les vices de ce niveau invariable, au point de vue de la sûreté de la main et de la fatigue imposée.

La longueur de 0m,16 attribuée à la course de la tige, n'est pas fixée au hasard. Elle répond, pour la généralité de la taille humaine, aux diverses modifications du travail à effectuer. Le point le plus bas correspond aux tâches qui réclament de la force ; le point le plus haut amène à distance raisonnable de l'œil, les pièces fines, d'exécution minutieuse. Entre les deux cotes, subsiste une marge suffisante pour répondre à toutes les appropriations possibles.

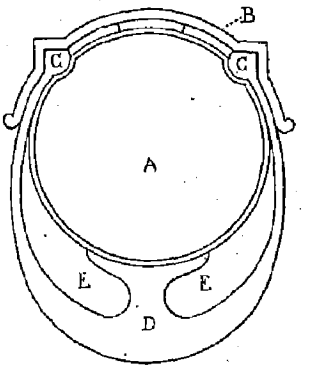
En résumé, l'étau à hauteur réglable assure au travailleur, la stabilité régulière du corps, la précision dans l'exécution, une économie de force musculaire et d'indéniables avantages hygiéniques.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Étau réglable.

Nouveau bandage pneumatique pour vélocipèdes.

Les bandages de roues pour vélocipèdes ont subi en peu de temps des variations ou des progressions nombreuses. Tout d'abord, on utilisa le caoutchouc plein, un simple tore, enfermé dans la gouttière de la jante ; le caoutchouc creux détrôna son prédécesseur, pour laisser la place au pneumatique.



LES INVENTIONS NOUVELLES. Coupe du pneumatique Marissiaux.

Le caoutchouc creux conservait sa forme par la seule résistance de la matière, maintenue dans une certaine épaisseur. Le pneumatique est gonflé d'air comprimé, et sa parfaite élasticité annihile presque complètement les soubresauts de la marche. Mais le pneumatique a de nombreux ennemis, sous la forme de cailloux tranchants, éclats de verre, clous, etc. Au moindre hiatus dans la cloison de caoutchouc, l'air comprimé s'évade, et le boudin si bien gonflé s'aplatit.

L'idéal des spécialistes est de prémunir le pneumatique contre ces lésions, de le rendre increvable, pour nous servir du néologisme en vigueur. Il paraît que cette invulnérabilité n'a pas encore été atteinte.

M. Marissiaux a fait breveter un nouveau bandage, dont nous publions la coupe, qui a pour but de braver impunément les objets tranchants ou perçants que peut rencontrer la roue d'une bicyclette.

En B, est figurée la coupe de la jante, avec deux ressauts spéciaux, où viennent se loger les bourrelets-cales C', C', qui maintiennent en place l'enveloppe extérieure. La chambre à air comprimé, A, ne diffère en rien des chambres à air ordinaires, mais elle s'appuie sur une enveloppe extérieure en caoutchouc pur, dont on voit la forme elliptique, renflée à la base, et rejoignant la chambre A, au moyen d'un champignon D, moulé dans la masse. En E, E, sont deux autres chambres à air, à la pression atmosphérique, l'épaisseur du caoutchouc, employé dans l'enveloppe extérieure, suffisant à empêcher toute déformation.

Le caoutchouc en D est assez épais pour résister à de nombreuses attaques, s'il est crevé, le dommage ne sera pas grand et n'arrêtera pas la marche. La chambre A, ainsi surélevée et protégée, sera difficilement atteinte.

Le tout se démonte et se remonte avec la plus grande facilité. On remarquera que les deux tiers environ de l'enveloppe extérieure sortent de la jante, ce qui augmente l'élasticité du pneumatique Marissiaux.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

« Il y a là un point de l'histoire des fourmis, répondit Soleihas, qui est très curieux et que je vous ferai connaître dans quelques instants, dès que nous serons sortis de la fourmilière. »

En quittant l'hôpital, on pénétra dans d'autres galeries, toutes peuplées par ces mêmes grosses fourmis rouges. Elles semblaient plongées dans une sorte de somnolence et même de torpeur. Étendues sur le sol dans toutes les positions, elles remuaient à peine. Les petites fourmis noires circulaient au milieu des grosses, leur donnant à manger et leur faisant la toilette avec un soin tout particulier. Les grosses rouges se laissaient faire avec paresse.

« Tas de fainéantes ! s'écria Camaret. En voilà qui se laissent couler la vie douce ! N'est-ce pas honteux que de grosses bêtes comme elles se laissent ainsi dorloter par les petites? »



TOUJOURS PLUS PETITS.
Soleihas commence une longue dissertation sur les mœurs des fourmis.

Tout à coup, au détour d'une galerie, on aperçut le jour. Quelques pas plus loin, on avait atteint l'entrée de la fourmilière. Les trois explorateurs éteignirent leurs bougies et sortirent enfin de ces souterrains qui leur avaient révélé tant de merveilles. Les guides les accompagnèrent encore quelques instants, et, abaissant leurs antennes en manière de salut, elles firent demi-tour et reprirent le chemin de leur demeure.

« Nous ne pouvons pourtant pas partir comme cela, dit Camaret. Il serait convenable de donner un pourboire à nos aimables guides. »

Le dentiste courut aussitôt après les fourmis, et, tirant un gros sou de son porte-monnaie, il le présenta à celle qui paraissait être le chef. La fourmi remua ses mandibules avec un air si féroce, que le pauvre Camaret, épouvanté, se sauva au grand galop.

« En voilà une façon de me remercier, s'écria-t-il, dès qu'il eut rejoint ses compagnons; après tout, elle a été peut-être vexée du peu que je lui ai donné.

— Non, répondit le docteur en riant, je crois plutôt qu'elle a été humiliée dans son amour-propre de fourmi : elle ne veut rien accepter.

— Dans ce cas, dit le dentiste, les fourmis valent bien mieux que nos garçons de café et que nos cochers qui ne trouvent jamais les pourboires suffisants. »

Voilà donc les trois amis revenus dans la plaine et se dirigeant de nouveau vers la lisière de la forêt, de manière à regagner leur point de départ. Le terrain était plus glissant qu'avant leur entrée dans la fourmilière et il y avait de larges flaques d'eau dans les cavités du sol.

« Il a plu pendant que nous visitions l'intérieur de la fourmilière, fit remarquer Paradou.

— A propos, dit Camaret, pendant qu'on marchait rapidement, vous m'avez promis, monsieur Soleihas, de me raconter un point intéressant de l'histoire des fourmis.

— C'est exact, répondit l'opticien ; écoutez donc. »

Et Soleihas commença une longue dissertation sur les mœurs des fourmis. Il expliqua à son camarade qu'il y avait plusieurs espèces de fourmis : les plus petites qui sont chargées des travaux de la colonie, du creusement des galeries, de l'élevage des enfants, de la recherche de la nourriture au dehors, et les fourmis à grosse tête, désignées sous le nom de *mégacéphales*, chargées plus spécialement des combats. Les mégacéphales conduisent les ouvrières à la guerre. Elles présentent leurs têtes à l'ennemi et servent de bouclier au reste de l'armée.

(1) Voir le nº 298.

Il expliqua encore que les fourmis rouges n'appartiennent pas à la même espèce que les noires. Les noires sont les esclaves des rouges. Les fourmis rouges, par la guerre, s'emparent des petites fourmis noires quand elles viennent à peine de naître et les emportent dans leur fourmilière. Élevées par les autres fourmis noires, déjà prisonnières depuis longtemps, elles finissent par devenir à leur tour des esclaves toutes dévouées à leurs maîtres. Les grosses rouges, devenues paresseuses à force d'être choyées, ne font plus rien par elles-mêmes et laissent le gouvernement entre les mains des petites noires. Leur paresse est telle que, sans l'assistance de leurs esclaves, elles se laisseraient mourir de faim. Mais, en temps de guerre, ces endormies deviennent terribles. Conduites par les petites noires, elles envahissent les autres fourmilières et font de nouveaux prisonniers.

« Eh bien ! s'écria Camaret, en voilà une belle morale chez les fourmis ! c'est honteux ! des maîtres tellement fainéants qu'ils ne peuvent plus manger seuls ; des esclaves qui deviennent des maîtres ! Et, pour comble, des compatriotes qui conduisent leurs maîtres dans leur ancienne patrie pour faire de nouveaux esclaves ! C'est la morale à rebours. Décidément, non, j'aime encore mieux être un homme qu'une fourmi. Quand nous reviendrons, j'apporterai à ces fourmis un code français pour leur apprendre les droits de l'homme ; j'apporterai un évangile pour qu'elles sachent ce qu'est la fraternité ! »

Camaret était beau dans sa colère. Il brandissait d'une main son trépied de photographe et levait son autre bras vers le ciel, comme pour le prendre à témoin de son désir de moraliser les fourmis. Tout à coup, il s'applatit à terre au milieu d'une immense gerbe d'eau.

« Au secours ! au secours ! s'écria-t-il, je suis noyé ! »

Cependant le dentiste s'était prestement relevé, mouillé des pieds à la tête. Au même instant, une nouvelle gerbe d'eau, semblable à la première, vint tomber avec fracas à quelques mètres des voyageurs, puis une troisième.

« Il pleut ! s'écria Paradou. C'est une goutte de pluie qui a failli noyer ce pauvre Camaret. »

Ce dernier maugréait maintenant contre le ciel, auquel il montrait le poing.

« Si c'est le déluge qui recommence, s'écria-t-il, épargne les innocents et punis les coupables. Ciel, me prends-tu donc pour une fourmi ? »

Un violent éclat de rire se fit entendre dans l'espace. Les trois amis se regardèrent stupéfaits.

« Avez-vous entendu, demanda le docteur ; c'est le même éclat de rire que tout à l'heure dans la fourmilière.

— Oui, répondit Soleihas. Comment expliquez-vous ce rire singulier ?

— Permettez-moi de vous dire, interrompit le dentiste, que ce pourrait bien être simplement un coup de tonnerre lointain. Ces larges gouttes de pluie...

— Vous avez raison, acheva le docteur, il doit aussi tonner. »

On était heureusement arrivé sur la lisière de la forêt. Là, sous les larges feuilles des trèfles, on fut à l'abri de la pluie. Un spectacle intéressant vint rompre la monotonie de la marche à travers bois. Une bande d'animaux, semblables à des kangourous de petite taille, sautaient vivement d'un arbre à un autre, ou même sur le sol, en s'aidant de leur longue queue qui faisait l'office de ressort. Leur dos était orné d'une crinière et ils portaient sur la tête deux antennes recourbées en avant.

« Ce sont des podurelles, dit Soleihas. Ce sont de très petits insectes qui voyagent par bande au milieu des herbes. Voyez, ils sont reconnaissables à la forme... »

L'opticien n'eut pas le temps d'achever sa phrase. Il fut tout à coup renversé et disparut sous une avalanche de gros cailloux.

Voici quelle était la cause de ce nouvel accident qui pouvait avoir les conséquences les plus funestes.

Nous avons déjà dit que les grains de sable qui constituaient une partie du sol de la forêt avaient très peu de cohésion. Les voyageurs côtoyaient une sorte de falaise, haute de quelques mètres, formée par ces cailloux mouvants, quand l'un des insectes, en bondissant sur la crête de la falaise, produisit un petit éboulement qui vint juste atteindre le savant opticien. Paradou et Camaret s'élancèrent au secours de leur camarade. Ils l'eurent rapidement dégagé et le relevèrent tout meurtri, mais sans blessure grave. Ce fut l'occasion d'utiliser les médicaments du docteur. Celui-ci mit une couche de collodion sur une égratignure qui saignait à la joue et fit boire un cordial qui remit vite le blessé sur pied. Mais les voyageurs n'étaient pas au bout de leur peine.

On venait de se remettre en marche, en évitant la falaise qui pouvait encore s'ébouler d'un moment à l'autre, quand on entendit Camaret pousser un nouveau cri de terreur.

Sachant combien leur compagnon était prodigue d'exclamations, Paradou et Soleihas ne s'émurent guère d'abord. Mais, à un nouvel appel, plus pressant que le premier, ils se retournèrent et allèrent retrouver le dentiste qui était resté quelques pas en arrière.

Une énorme bête, au corps gluant, recouvert de poils, aux pattes velues, descendait du sommet d'un tronc d'herbe, suspendue à l'extrémité d'un câble.

« Une araignée ! » s'écria le docteur.

Oui, mais quelle araignée, mon Dieu ! le monstre descendait lentement, agitant ses longues pattes, maigres, nerveuses, aux griffes dures et tranchantes. Sa bouche, ouverte, laissait voir ses deux mandibules et deux crochets qui, semblables à ceux des serpents, laissent suinter un liquide vénéneux.

« Vite, dit l'opticien, allons voir de plus près cette araignée : je suis curieux de la voir filer sa toile.

— Vous voulez dire son câble, » fit observer Camaret.

On approcha. L'araignée descendait toujours lentement. Elle avait au moins 30 mètres d'enver-

gure, en y comprenant les pattes. Son corps se présentait sous la forme d'une double boule, dont la plus grosse pouvait avoir 5 mètres de diamètre. Son fil, semblable au câble d'un navire, était composé d'un grand nombre de filaments tordus les uns autour des autres.

En arrivant près du sol, l'énorme animal resta immobile. Soleihas appela Camaret pour lui montrer les quatre mamelons coniques, situés sur l'abdomen, d'où sortent les filaments de soie, mais le dentiste avait disparu. Effrayé par le monstre, il était allé se cacher derrière le tronc d'un gros arbre. L'opticien s'apprêtait à aller chercher son peureux camarade, quand l'araignée se retourna et s'élança brusquement sur lui. Il fit un bond de côté et put ainsi éviter l'attaque de l'ennemi. Paradou voulut en faire autant, mais il butta contre une pierre et tomba à la renverse. En un instant, l'araignée se jeta sur lui, le saisit dans ses mandibules et le fit tournoyer dans l'espace.

Quel horrible spectacle! il n'y avait pas un instant à perdre. Soleihas et Camaret se précipitèrent au secours du docteur, l'un armé d'une énorme branche, l'autre de son trépied de photographe, qu'ils enfoncèrent dans la chair molle du monstre. Les pointes de fer du trépied firent des ravages épouvantables. En un clin d'œil la bouche de l'araignée fut fracassée et Paradou retomba évanoui sur le sol.

Au même instant les arbres de la forêt s'agitèrent violemment et s'abattirent comme sous le coup de la plus terrible des tempêtes. Soleihas et Camaret poussèrent un cri de terreur, croyant qu'une nouvelle catastrophe venait les menacer. Mais une masse transparente descendit du haut des airs et vint se poser à quelques pas devant eux.

« Béni soit le ciel! s'écria l'opticien. Vite, Camaret, voilà la plaque de verre. Aidez-moi à y placer notre pauvre ami. »

Soulevant alors Paradou, toujours privé de connaissance, ils le hissèrent sur la plaque de verre et prirent place à ses côtés. A peine avaient-ils eu le temps de s'installer qu'apparut la main d'Al-Harick qui les emporta dans l'espace. Adieu forêt, adieu les grands arbres : tout disparut comme dans un rêve. Mais l'opticien et le dentiste ne remarquaient rien : ils regardaient anxieusement le moribond, craignant de le voir expirer à chaque instant.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 Juillet 1893

En ouvrant la séance, le président annonce que M. le professeur Nicolas Wagner, de Saint Pétersbourg, savant naturaliste russe dont le nom est fort connu dans le monde scientifique, assiste à la séance.

— *La comète Rordame-Quénisset.* M. Tisserand adresse à l'Académie une note du directeur de l'observatoire de Madrid annonçant qu'un astronome amateur de la province de l'Estramadure a observé le nouveau corps céleste dès le 5 juillet. On se rappelle qu'observée d'abord en Amérique, à la date du 8 juillet, par l'astronome Rordame, la comète a été signalée en France à l'observatoire de Juvisy par M. Quénisset.

— *Comment et pourquoi la récolte du foin a manqué.* M. P.-P. Dehérain présente à l'Académie des photographies qui expliquent comment, cette année, la récolte du foin a manqué, tandis que celle du blé a passablement réussi. On sait que, sous l'influence de la sécheresse extraordinaire des mois de mars, d'avril et de mai, les prairies n'ont rien donné, ce qui a conduit les cultivateurs à vendre à vil prix le bétail qu'ils ne pouvaient plus nourrir. Pendant ce temps, le blé continuait à croître, et cette céréale a atteint une centaine de millions d'hectolitres. Comment se rendre compte de ces différences singulières ?

M. Dehérain fait circuler les photographies des racines de blé et de gazon. Tandis que, cette année, la racine de blé atteint une longueur de 1m,75 qu'elle s'enfonce tout droit jusqu'à ce qu'elle rencontre, dans les couches profondes, les réserves d'humidité que renferment toujours les sous-sols qui ne sont pas absolument imperméables ou tout à fait filtrants, le ray-grass de la prairie ne forme, au contraire, qu'un lacis de racines qui restent enchevêtrées dans les couches superficielles. C'est à peine si, même dans une bonne terre meuble, quelques filets atteignent 70 centimètres : aussi, quand la pluie fait défaut, que les couches superficielles se dessèchent, la prairie jaunit, sa végétation s'arrête, tandis que le blé, abreuvé par ses longues racines, insensible à la dessiccation de la surface du sol, continue à se développer et finit par mûrir son grain.

— *Histoire naturelle. Histologie.* Poursuivant ses recherches sur la structure de la cellule nerveuse, M. Joannès Chatin l'étudie actuellement chez les myriapodes. Elle y revêt, dit M. Périer, qui analyse ce travail, divers aspects, parmi lesquels il en est un qui mérite une attention spéciale : le noyau atteint de telles dimensions que le corps cellulaire s'en trouve presque complètement effacé. L'élément semble ainsi se résumer en une simple masse nucléaire. De fait, il a été souvent considéré comme un noyau libre, d'où les noms de *noyau cérébral, noyau ganglionnaire* sous lesquels on l'a désigné.

M. Joannès Chatin établit qu'une telle conception ne s'explique que par une étude incomplète de cette forme histique. En réalité, elle se montre toujours nettement cellulaire et ne saurait être assimilée à un noyau libre. Il en est de ces prétendus noyaux ganglionnaires des myriapodes comme des prétendus myélocytes des vertébrés. On voit donc que les notions fournies par l'histologie zoologique se complètent et s'éclairent mutuellement à mesure qu'elles s'étendent et se précisent.

— *Élection.* Chargé de dresser une liste de deux candidats à la place de membre du bureau des longitudes, en remplacement du regretté amiral Pâris, l'Académie a désigné, à l'unanimité des suffrages, en première ligne, M. de Bernardières, capitaine de vaisseau, attaché à l'escadre de la Méditerranée ; en seconde ligne, M. Manen, ingénieur du service de l'hydrographie.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les appointements des médecins anglais et français. — Veut-on avoir une idée des différences d'appointements qui existent entre les médecins de l'armée anglaise et ceux de notre armée? Il n'y a qu'à consulter les chiffres suivants :

Un surgeon major general touche 32,500 francs et un médecin inspecteur 12,600 francs; un surgeon colonel touche 22,500 francs et un médecin principal de 1re classe 8,136 francs; un surgeon lieutenant-colonel touche 16,250 francs et un médecin principal de 2e classe 6,588 francs; un surgeon major touche 16,250 francs et un médecin-major de 1re classe 5,508 francs; un surgeon captain touche 5,000 francs et un médecin-major de 2e classe 3,060 francs; un surgeon captain, après huit ans de service, touche 6,250 francs, et un médecin-major de 2e classe, après six ans de grade, 3,420 francs.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES FRUITS A CROCHETS

La *bardane* est une plante peu gracieuse de la famille des composées. Son port n'a rien de noble; ses feuilles larges, cotonneuses, naturellement ternes, sont recouvertes de toute la poussière du chemin et ses fleurs purpurines, à peine visibles, sortent en juin d'une boule ayant l'aspect peu confortable d'un artichaut minuscule dont chaque feuille serait terminée par un crochet recourbé.

D'ailleurs, pourquoi décrire cette plante? Lequel de nous, lorsqu'il était encore écolier, ne s'est amusé, comme le petit espiègle que représente notre gravure, à lancer sur les vêtements d'un camarade, les boules à crochets de la bardane?

Elles nous semblaient réellement avoir été faites pour se fixer, au moindre contact, sur le dos de l'ami distrait qui les transportait pendant toute la promenade, inattentif à nos regards moqueurs! Cette opinion fantaisiste n'était pourtant pas si éloignée de la vérité.



LES FRUITS A CROCHETS.

Pour empêcher les graines de tomber toutes sur un même point où elles s'étoufferaient, la nature a pourvu les plantes de merveilleux appareils. Les unes, dont le fruit se transforme en une sorte de catapulte, lancent violemment leurs graines dans toutes les directions, et bien souvent, cette projection se produit au moment le plus favorable à leur germination; les autres ont des fruits porteurs d'ailes ou d'aigrettes qui se dispersent au moindre souffle de vent; certaines, n'ayant pas d'ailes, empruntent celles des oiseaux: leurs fruits brillants, parés de vives couleurs, agréables au goût, sont un régal pour les oiseaux, mais la graine, trop dure pour le tube digestif, en sort intacte et va germer loin de la plante qui l'a produite; d'autres enfin, munissent de crochets, d'aiguillons, leurs fruits qui s'attachent à la toison des animaux qui les frôlent et sont ainsi transportés à des distances considérables.

Ces fruits à aiguillons, comme ceux de la bardane (*fig.* 1), méritent donc bien le nom de *zoophiles* qui leur a été donné.

Tant que la bardane est en fleurs, ses capitules arrondis tiennent solidement à la tige et il faut la main malicieuse d'un enfant pour les en arracher, mais à l'automne, quand les graines sont mûres, le capitule desséché se détache au moindre contact et harponne au passage les poils du chien et la laine des moutons.

L'homme lui-même est employé à ce transport. Il vous est certainement arrivé d'avoir, au sortir d'un fourré, le bas de votre pantalon recouvert des petits fruits à aiguillons du *gaillet grateron* (*fig.* 4) si commun sur la bordure des bois. Vous les avez soigneusement enlevés avant de continuer votre promenade, mais, bientôt impatienté — car ils étaient en nombre immense, — vous les avez jetés avec rage à droite et à gauche, c'est-à-dire que vous les avez placés dans les meilleures conditions pour qu'ils puissent se développer l'année suivante et gêner d'autres promeneurs. Dans cette plante, les tiges et les feuilles sont aussi munies de petits aiguillons qui établissent d'abord un contact forcé avec le vêtement; la tige cède bientôt, mais son étreinte perfide a permis aux fruits de s'accrocher.

Les fruits de la *benoite* (*fig.* 3), de l'*aigremoine* (*fig.* 2), de la *circée*, de certains *myosotis*, de la *carotte sauvage* (*fig.* 5), et d'autres ombellifères voisines comme les *cancalis* et les *torilis*, les fruits contournés du *sainfoin* et de la *luzerne* se font ainsi transporter.

Et si vous croyez que c'est là un hasard et non une disposition voulue, préméditée, jetez un coup d'œil sur cette liste bien incomplète de plantes à fruits zoophiles. Vous verrez qu'elle ne contient pas une seule plante aquatique, et que, parmi les plantes terrestres énumérées aucune ne dépasse 1 mètre c'est-à-dire la hauteur des animaux chargés de transporter leurs fruits!

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

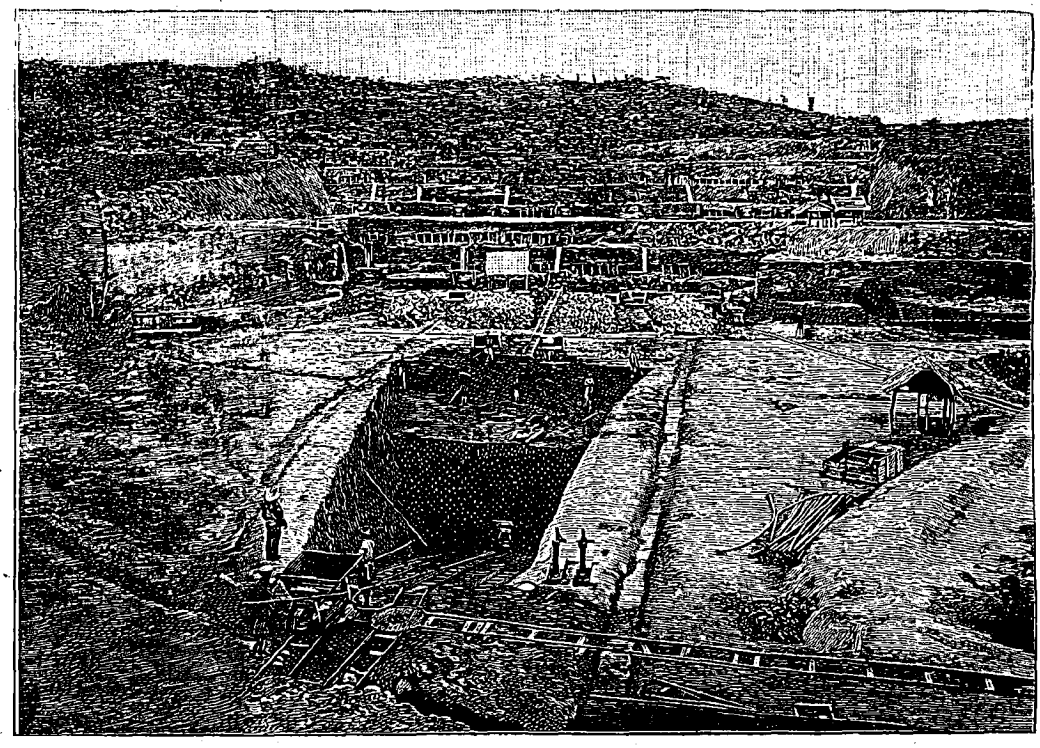
LES RICHESSES DE LA TERRE

LES MINES DU TONKIN

Borné par la Chine, le Laos, l'Annam et la mer de Chine, le Tonkin présente deux régions bien distinctes : les montagnes et la plaine.

La partie montagneuse ou des hauts plateaux suit la frontière de Chine au nord, descend à l'ouest jusqu'à la mer et enserre sans discontinuer le Delta ; elle est couverte de forêts difficilement pénétrables. Au nord-est, vers Lang-Son, s'étendent de vastes plateaux cultivés. La partie plate et basse, appelée communément « Delta » est une immense plaine de 11,000 kilomètres carrés, ayant la forme d'un triangle, dont la base est parallèle à la mer sur près de 200 kilomètres et dont le sommet se trouve à Son-Tay ; les ramifications du fleuve Rouge la sillonnent en tout sens.

Le Delta se termine brusquement, la montagne succède à la plaine et la forêt vierge aux cultures, presque sans transition. De Nin-Binh à Son-Tay ce n'est plus qu'un inextricable massif de montagnes



LES MINES DU TONKIN. — Houillères de Hong-Hoa, exploitées à ciel ouvert.

abruptes et assez élevées, auquel donnent accès de rares passages et quelques chemins à peine tracés.

Les cultures les plus importantes du Delta sont : le riz, qui donne deux récoltes par an et la canne à sucre ; puis viennent le mûrier, le coton, le ricin, le maïs, les légumes et quelques fleurs de France. Parmi les arbres à fruits, il faut signaler le goyavier, le letchi, le pommier-cannelle, le manguier, le mandarinier, le grenadier, le pamplemoussier, un prunier sauvage, le plaqueminier, le carambolier, le papayer, le jacquier et le bananier. De superbes bambous poussent dans toute l'étendue du Delta.

Dans la région montagneuse non boisée, on récolte un thé d'assez bonne qualité ; le cunao donne une teinture brune estimée, et l'indigo croît du côté de la rivière Noire.

Le tabac vient très bien dans les provinces de Son-Tay, de Hong-Hoa et de Tuyen-Quan ; vers Lang-Son le maïs et le coton prospèrent et les collines sont couvertes de l'arbre à badiane ou anis étoilé. Le caféier donne d'excellents résultats, notamment à Ké-So ; mais les essais de culture du quinquina n'ont guère réussi.

Les forêts renferment une grande variété d'essences de bois, mais il a fallu renoncer à les exploiter, faute de routes, hormis dans le voisinage des fleuves.

Les montagnes sont riches en mines de toutes sortes ; l'or se présente, à l'état de paillettes, dans les sables alluvionnaires des vallées quartzeuses de My-Duc et de Kao-Bang. Des mines d'or sont exploitées depuis le VIIe siècle, époque où cinq districts sur treize payaient l'impôt en pépites. Le Song-Giang, le Song-Tao et le fleuve Rouge sont réputés aurifères et le pays des Muongs contient aussi des placers.

Quelques filons d'argent et de cuivre sillonnent les provinces de Thaï-Nguyen, de Tuyen-Quan et de

Son-Tay. En amont de Cho-Bo, une mine d'oxyde noir rend 60 pour 100 de métal.

Quang-Jen, Lang-Son, Thaï-Nguyen et Cao-Bang possèdent du fer (oligiste, hématite et limonite) et, dans cette dernière province, on fabrique des fontes d'une qualité exceptionnelle.

L'antimoine de la région de Mathé a été mis en exploitation et ce métal, à l'état de sulfure, se retrouve sur tout le territoire compris entre Cao-Bang, Monçay et le Delta. Les sulfures, nombreux et presque toujours argentifères, fournissent 1 kilogramme de plomb par tonne. La seule mine de Khuat-No payait 600 livres de plomb par an au roi de Hué.

Pac-Si possède un filon énorme de sulfure double de cobalt et d'argent, et les galeries argentifères se rencontrent à Thaï-Nguyen, à Cao-Bang à An-Chan, à That-Cé, à Yen-Cap, à Tien-Yen. Les Annamites exploitent depuis longtemps la mine Ngau-Son.

A Ké-So, on extrait de fort beaux marbres, et, à Dong-Trieu, de superbes pierres de taille. On trouve aussi du zinc, à Thaï-Nguyen ; de l'arsenic, de l'alun et du kaolin à Ngé-An; du salpêtre, dans six provinces; du cristal de roche à Song-Thao; du soufre, à Hong-Hoa et Tuyen-Quan ; des eaux minérales, à Ninh-Binh.

Les savantes recherches des ingénieurs Fuchs et Siladin ont démontré jusqu'à l'évidence que le Tonkin contenait une vaste région carbonifère, enchâssée dans une longue série de poches métalliques, conséquence des convulsions géologiques qui ont bouleversé les filons.

La partie du bassin houiller bien reconnue, et seule praticable jusqu'ici à l'exploitation, est échelonnée sur la ligne Ké-Bao, Hong-Hay, Quan-Yen, Dong-Trieu ; mais des « prospecteurs » signalent la présence de la houille dans les montagnes de Nghé-An, dans le haut Song-Cong, dans les vallées du Ngay-Cau et du Lou-Tchou-Ho, vers Lao-Kay. Cette bande houillère se continue dans le Yun-Nan, « où le sabot du cheval se heurte à chaque pas au combustible. » Un chemin de fer relie maintenant Hogay à Hatou et Nagotna; un autre reliera bientôt les mines de Ké-Bao à la baie de Tien-Yen.

Les charbonnages du Tonkin fournissent un charbon de qualité supérieure; la houille sèche de Ké-Bao donne de longues flammes et un pouvoir calorifique de 79,5 pour 100 à la première couche, et ne produit pas de coke. Le bassin houiller de Hong-Hoa, qui s'étend sur une aire de 80 kilomètres carrés, paraît contenir 40 millions de tonnes, avec un pouvoir calorifique de 83,58 pour 100. « Deux de ces gisements, l'un à ciel ouvert, l'autre en galerie, fournissent, à eux seuls, 150 tonnes par jour, apportées au port par un chemin de fer de 15 kilomètres. Dong-Trien débute sous les plus brillants auspices. »

Une raffinerie anglaise et plusieurs hauts fourneaux consomment déjà, en Chine, notre combustible, qu'ils reconnaissent supérieur à ceux du Japon et réalisent ainsi une économie de 29 pour 100 sur l'emploi exclusif de ces derniers. Les charbons d'Europe coûtent un prix exorbitant; ceux d'Australie, quoique inférieurs, peuvent seuls entrer en concurrence avec les produits indigènes, comparables aux houilles les plus grasses du nord de la France. Aucune nation ne possède dans les mers de Chine un approvisionnement naturel aussi considérable que le nôtre.

Nous n'en sommes plus ici aux tâtonnements et aux conjectures ; les houillères sont en pleine exploitation, et, dès à présent, on peut prévoir que le Tonkin jouera dans l'extrême Orient le rôle de l'Angleterre en Europe ; il sera la grande mine de charbon où viendront s'approvisionner les marchés de Hong-Kong, de Chang-Haï et de toute l'Asie, le jour où la liberté de la navigation du Mé-Kong, les travaux nécessités par les rapides du fleuve Rouge, et la construction de quelques centaines de kilomètres de voies ferrées faciliteront les débouchés en diminuant les prix de transport.

V.-F. MAISONNEUFVE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

MATELAS DE MOUSSE

De bons matelas de laine ou de crin, c'est une excellente chose; mais cela coûte fort cher; aussi les fait-on impitoyablement durer, lorsque la bourse est plate, à la grande joie du microbe qui se loge dedans. Cependant, les gens peu fortunés ne peuvent se condamner à coucher par terre. Il faut donc leur conseiller le matelas de mousse, sur lequel ils nicheront comme de petits oiseaux : les philanthropes se doivent à eux-mêmes de faire une active propagande en faveur du matelas de mousse.

Pour le fabriquer — lorsqu'on n'habite pas dans les environs de la place de la Concorde, bien entendu — on recueille la mousse des bois en août, alors qu'elle est dans sa plus grande vigueur : on la nettoye bien de la terre et des brindilles qu'elle retient, puis on la fait sécher doucement, au grand air, et on la bat à la baguette comme de la laine ou du crin. La voilà prête. Il n'y a plus qu'à l'engouffrer dans la toile à matelas traditionnelle, et l'on a un couchage élastique, frais, bien rembourré, excellent en tous points. Il peut durer dix ans, à la condition d'être battu de temps à autre.

Avantage incomparable : si le titulaire du matelas s'est laissé emporter par quelque maladie contagieuse, on brûlera sans aucun regret, même chez les pauvres gens, le contenu de la couche mortuaire. C'est le désespoir du microbe. Il serait naïf de rappeler que lorsqu'il s'agit de laine ou de crin, on y regarde à deux fois; les gens économes, mais imprudents, se contentent d'une désinfection plus ou moins approximative et l'ennemi risque de rester dans la place tout prêt à dévorer le futur dormeur. En attendant que l'hygiène réelle et pratique ait affermi et étendu son domaine, le matelas de mousse est appelé à rendre de grands services, et nos forêts sont prêtes à renouveler généreusement l'approvisionnement de ceux qui voudront bien les honorer de leur confiance.

MAX DE NANSOUTY.

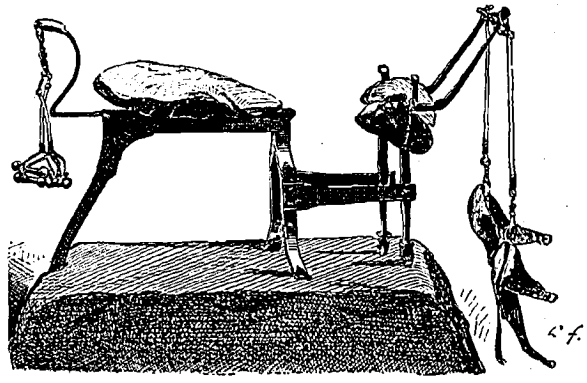
JEUX ET SPORTS

—

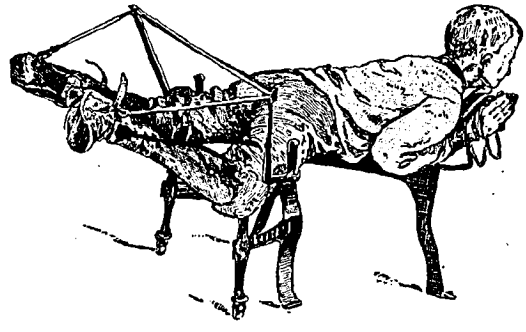
LA NATATION A SEC

Un professeur de gymnastique au lycée Michelet, M. Devot, vient d'inventer un instrument d'une extrême simplicité qui permet de résoudre un problème réputé jusque-là insoluble : apprendre à nager avant de s'être mis dans l'eau.

Pendant la guerre de 1870, M. Devot avait été frappé de ce fait que presque tous les soldats de l'armée allemande savaient nager, tandis que nos recrues ignoraient en grand nombre les principes de la natation, ce qui en maintes occasions fut pour nous une cause d'infériorité. Résolu à chercher le remède de cet état de choses, il se mit à la besogne et ne tarda point à se convaincre que les leçons, données dans l'eau même, devant être individuelles, ne pouvaient profiter qu'à un très petit nombre de sujets. De plus les bains froids se prennent surtout pendant les vacances, époque à laquelle les enfants sont éloignés du maître de gymnastique. Enfin, d'autre part, les mouvements natatoires exécutés hors de l'eau le buste de l'élève reposant seul sur un point d'appui, n'apprennent rien du tout, parce qu'ils ne sont pas conformes à la réalité. La respiration est gênée par l'oppression de la poitrine, le poids de la tête, des membres supérieurs et inférieurs tend à les faire retomber, et il faudrait être acrobate de profession pour pouvoir se livrer avec continuité à cette mimique exténuante.



LA NATATION A SEC. — Fig. 1.



LA NATATION A SEC. — Fig. 2.

Après de nombreuses et patientes recherches, M. Devot est arrivé à construire le petit appareil dont nous donnons ici plusieurs figures et qui est fondé sur la force de rétraction du caoutchouc, lequel, par une ingénieuse disposition, s'étend dans le sens de la moindre résistance et, en se contractant, oblige l'enfant à exécuter automatiquement les mouvements réels de la natation.

Avant de décrire le système, indiquons quels résultats il a donnés.

Expérimenté au lycée Michelet, à Vanves, sur une classe de vingt élèves dont pas un ne savait nager, il fut utilisé pendant une série de six séances d'une demi-heure chaque, soit à raison d'une minute et demie par sujet, et d'un total de neuf minutes d'enseignement par intéressé.

A la suite de cet entraînement, les vingt élèves, conduits à la grande piscine du lycée, l'ont tous traversée sans aide d'aucune sorte. Ils n'étaient point encore les rivaux du capitaine Boyton, mais ils en savaient tous assez pour ne pas se noyer en tombant à l'eau. Or personne n'ignore que les trente premières brasses sont seules difficiles à faire.

Voici maintenant le détail de l'appareil, décrit par le Dr Bergeron, médecin des prisons de la Seine.

Il se compose essentiellement d'un appui pour le menton, d'un support pour la poitrine et de deux cuissières soutenues par des pieds à roulettes. Ces quatre pièces sont portées par un trépied. L'appui pour le menton vient s'attacher sur le pied antérieur; le support de la poitrine est de forme losangique et situé entre les trois pieds. Sa forme laisse toute liberté aux mouvements des bras et des jambes, et, quelle que soit l'étendue de ces mouvements, ils ne sont jamais gênés par le support de la poitrine.

Les deux cuissières sont reliées aux pieds postérieurs par des bandes plates munies de charnières. Elles sont formées de deux gouttières métalliques qui peuvent tourner sur l'axe qui les supporte, afin de suivre le mouvement des jambes.

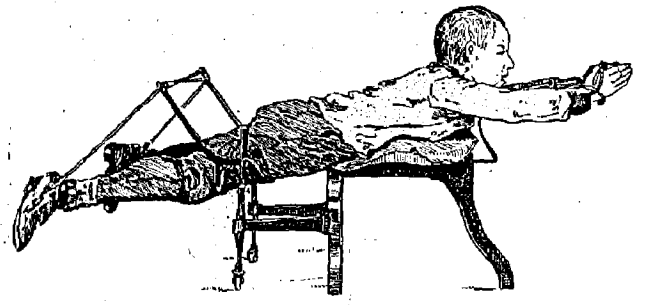
L'appui-menton, le support de la poitrine et les deux cuissières sont garnis de coussins pour rendre les contacts plus doux.

A la partie inférieure de l'appui-menton se trouve un anneau qui donne attache à deux tiges de fort caoutchouc terminées par des manettes. Des deux cuissières partent en arrière deux tiges recourbées qui supportent à leurs extrémités deux poulies sur lesquelles passent deux tiges en caoutchouc qui vont s'attacher à la partie antérieure et interne de patins ou socques que l'élève devra chausser.

Le tirant de caoutchouc du pied droit, après être passé dans la poulie de la tige recourbée de droite, va s'attacher à la tige recourbée de gauche, et réci-

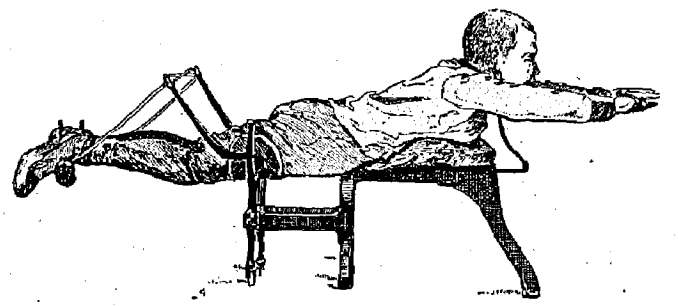
proquement, en sorte que les deux tiges recourbées tendent à être rapprochées par les tirants de caoutchouc.

Si nous plaçons un sujet sur cet appareil, il porte en grande partie sur le support de poitrine et sur les cuissières, pendant que sa tête est légèrement soulevée par l'appui-menton. Le haut de la poitrine ne porte pas sur l'appareil, non plus que le ventre, et l'élève peut respirer librement et rester un quart d'heure en position sans éprouver de fatigue. Le sujet attache à ses patins, qu'il a chaussés, les tirants de caoutchouc des pieds et prend dans ses mains les manettes.



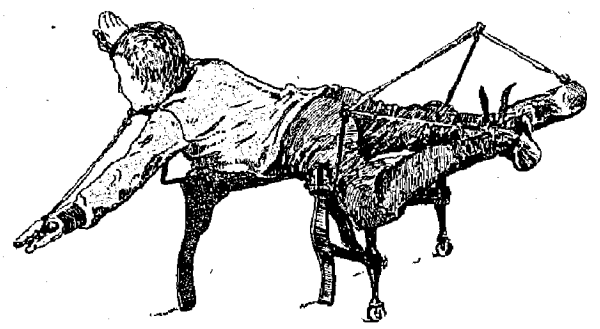
La natation a sec. — Fig. 3.

Il se trouve alors dans la position de la figure 2, c'est-à-dire les mains ramenées vers le menton et se touchant par leurs faces palmaires, pendant que les cuisses sont écartées, les jambes fléchies et les talons rapprochés l'un de l'autre. Au commandement de *un!* l'élève prend la position de la figure 3, c'est-à-dire que les mains se sont projetées en avant en se touchant, toujours par leur face palmaire, pendant que les jambes se sont étendues et écartées, et que les pointes des pieds se sont portées en dehors; elles sont forcées de faire ce mouvement par l'action des tirants de caoutchouc.



La natation a sec. — Fig. 4.

Au deuxième commandement, les mains, tirées par les bandes de caoutchouc, se mettent en pronation et s'écartent l'une de l'autre de $0^m,08$ à $0^m,10$. Pendant ce temps les deux membres inférieurs se rapprochent vivement l'un de l'autre et sont aidés dans ce mouvement par l'action naturelle des deux tirants qui réunissent les deux branches courbes (*fig.* 4).



La natation a sec. — Fig. 5.

Au troisième commandement, les mains s'écartent l'une de l'autre en décrivant un quart de cercle, puis sont ramenées sous le menton dans la position primitive (*fig.* 5). En ce moment les membres inférieurs, qui sont restés étendus pendant le mouvement de rotation des mains, se fléchissent doucement pour revenir à la position qui nous a servi de point de départ (*fig.* 2).

On peut allonger ou raccourcir les tirants de caoutchouc pour les adapter à la grandeur de chaque sujet.

Nous ferons observer que la résistance opposée aux mouvements de l'élève est analogue à celle qu'il éprouverait s'il était dans l'eau. Cette résistance le force, pour ainsi dire, à exécuter les mouvements normaux de la natation et quand il en aura bien pris l'habitude on pourra le laisser aller avec confiance.

Un appareil de ce genre, conclut le Dr Bergeron, serait fort utile dans tous les gymnases, car tous les mouvements qu'il occasionne sont excellents pour développer les muscles des bras, des cuisses, des jambes et du tronc. Ces mouvements élargissent la poitrine, forcent à respirer largement et en même temps qu'ils sont utiles pour la natation, ils constituent un excellent exercice de gymnastique ordinaire.

Il est probable qu'avec toutes ses qualités, l'invention du professeur Devot va se vulgariser dans toutes les écoles et casernes, car à ses autres avantages il joint celui de l'extrême bon marché; ce qui est une raison de plus de le voir adopter dans les établissements subventionnés par l'État. Il pourra même facilement être introduit dans les familles où il rendra les plus grands services par son utilité incontestable.

GUY TOMEL.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

LES ÉTOFFES DE SOIE

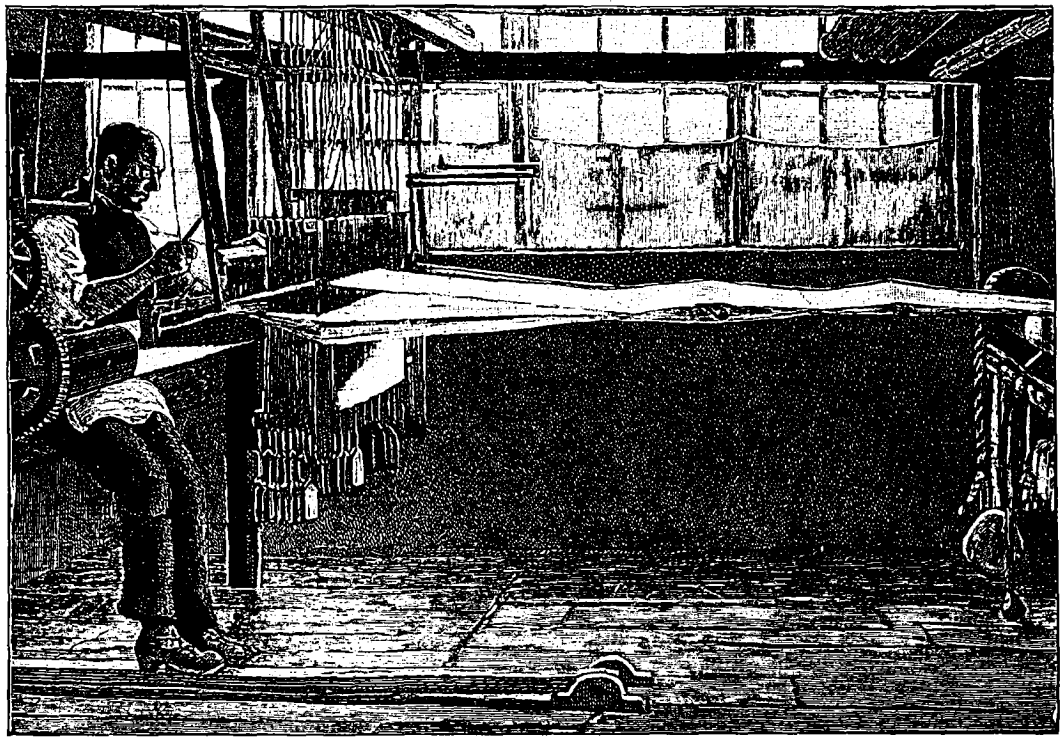
SUITE (1)

II

LE TISSAGE.

Les soieries comportent un nombre pour ainsi dire illimité de genres. Chacun de leurs éléments constitutifs peut varier dans des proportions considérables : nature, couleur et assemblage des fils; teinture, tissage et apprêts chimiques; dessins plus ou moins artistiques, etc.

Le succès des opérations qui transforment les fils de soie en soieries est dû principalement à la parfaite connaissance des matières premières mises en œuvre : on appelle « conditionnement des soies » l'opération qui a pour but de déterminer et de mesurer les propriétés qui assurent à ce textile une valeur marchande, et de doser, au moyen d'un dessiccateur, la quantité d'humidité qu'il renferme.



LES ÉTOFFES DE SOIE. — Tissage de soie écrue dans un cottage à Bethual Green.

Avant d'être tissés, les fils sont le plus souvent soumis à la teinture. Actuellement, le fabricant de soieries achète, comme matière première, des soies grèges qu'il fait mouliner parfois dans les usines, mais le plus souvent dans des établissements autonomes; elles sont ensuite teintes et tissées par des usines ou des ateliers spéciaux, exécutant ces travaux à façon.

Qui ne connaît, au moins de réputation, le modeste atelier du « canut » lyonnais, possédant un ou quelques métiers à tisser?

Sans nous arrêter à l'organisation commerciale des opérations qui constituent la fabrication des soieries, nous allons indiquer brièvement chacune d'elles.

Les flottes ou écheveaux sont d'abord triés par des ouvrières spéciales appelées « metteuses en mains », et chargées d'examiner et de classer les fils, suivant leur grosseur. Ce triage précède immédiatement l'envoi aux usines de teinture, où la soie acquerra plus de brillant, de ténacité, de souplesse, et de précieuses qualités de couleur.

Suivant que la soie doit être obtenue crue, souple ou cuite, c'est-à-dire peu munie ou totalement privée de son grès, elle est traitée dans des bains de composition et de température déterminées. Depuis que l'emploi des matières colorantes artificielles s'est généralisé, les teinturiers modifient sans cesse leurs procédés de teinture pour les adapter aux propriétés des colorants nouveaux, dont le nombre augmente chaque jour; toute description minutieuse de la marche à suivre pour teindre la soie en une nuance déterminée, exacte aujourd'hui, serait exposée à être fausse dans quelques mois. Il nous suffira de dire que les opérations tinctoriales se divisent en directes

(1) Voir le nº 299.

et indirectes ; pour les premières, la soie est plongée dans un bain d'eau renfermant 1/2000 d'acide sulfurique ou chlorhydrique, une certaine quantité d'une solution claire et filtrée de la matière colorante, et ordinairement de vieux bains de savon provenant de la cuite des soies ; la température de ce bain est maintenue au voisinage de l'ébullition, sans l'atteindre. Dans la teinture indirecte, la soie est préalablement « mordancée » c'est-à-dire immergée dans des bains renfermant des tanins ou des sels métalliques, ou « mordants » qui la préparent à l'absorption des matières colorantes.

Pendant ou après la teinture, les flottes de soie sont soumises au « secouage » qui étire les fils, les rend parallèles, et uniformes ; au « chevillage », qui tord les flottes et leur donne un aspect brillant ; et au « lustrage », qui en développe l'éclat.

Avant d'être tissées, les soies sont placées sur des guindres ou des tavelles, et enroulées sur des bobines, appelées roquets, en bois cylindriques de $0^m,03$ de diamètre. Les roquets ainsi obtenus diffèrent au point de vue de la régularité ; pour assurer une répartition plus uniforme de la soie, on la transporte sur de nouveaux roquets, en la dévidant une deuxième fois : c'est ce qu'on nomme « le détrancanage ».

Les fils enroulés sur les roquets doivent servir pour la chaine ou pour la trame. Dans ce dernier cas, une ouvrière, la « canneteuse », est chargée de réunir le nombre de fils fixé par le fabricant. Elle les enroule sur un « tuyau », petit cylindre en jonc, buis, ou roseau, qui sera fixé dans la navette du tisserand. Le tuyau couvert de la soie prend le nom de « cannette ». Le cannetage, qui n'est qu'un nouveau dévidage, est maintenant presque partout exécuté à la mécanique.

« L'ourdisseuse » prépare la chaine des tissus, comme la « canneteuse » en a préparé la trame. Elle juxtapose un nombre déterminé de fils, tous de même longueur, en leur conservant leurs places respectives, sans quoi ils pourraient s'entremêler et empêcher le tissage de la chaine. L'appareil pour « ourdir » comprend : un cadre portant quarante roquets composant une « musette », et un ourdissoir, grand tambour creux, cylindrique, de 2 mètres de haut, dont l'axe doit être absolument vertical. L'ourdissoir tourne au moyen d'une manivelle et les musettes sont enroulées successivement sur le tambour ; puis l'ouvrière lève la chaine et l'enroule autour d'une cheville en un peloton très serré.

La chaine est de nouveau enroulée par un « plieur » sur « l'ensouple » ou rouleau qui doit alimenter le métier à tisser.

Les tissus, en général, sont formés par la réunion de fils s'entre-croisant ; les fils qui composent le tissu sont nommés « chaine » ou trame », suivant que leur direction est parallèle ou perpendiculaire à la plus grande dimension, c'est-à-dire à la longueur du tissu : les fils transversaux composent la trame.

Le métier à tisser le plus simple comporte toujours des parties mobiles ou organes exécutant le travail d'entre-croisement des fils, et des parties fixes qui servent de bâti ou de point d'appui aux premières.

La partie immobile comprend quatre pieds en bois réunis par un cadre rectangulaire horizontal, formé de poutrelles appelées « extases ».

Les pièces mobiles se composent essentiellement :

1° Du cylindre ou « ensouple » de derrière sur lequel est enroulée la chaine.

2° De cadres appelés « lisses », formés d'un ensemble de fils parallèles portant les boucles ou mailles connues sous le nom de lisserons. Les lisses sont mobiles dans un plan vertical et servent à guider le fil de la chaine, à les soulever et à les abaisser pour donner passage aux fils de la trame suivant les effets qu'on veut obtenir. Les lisses sont plus ou moins nombreuses ; leur ensemble constitue « le remisse » ;

3° De leviers ou manches qui font manœuvrer les lisses ;

4° Du peigne placé au bout d'un levier vertical, pouvant se mouvoir autour d'un axe horizontal ; l'ensemble de ce système porte le nom de « battant ». Le mouvement du battant assure, par un dispositif spécial, le passage de la navette conduisant la trame ;

5° De la « poitrinière », cylindre de bois sur lequel passe l'étoffe tissée ;

6° Du cylindre ou ensouple du devant sur lequel la chaine tissée et tendue vient s'enrouler sur un cliquet.

Supposons la mise en train d'un métier pour une étoffe simple.

(*à suivre.*) V.-F. MAISONNEUFVE.

IMPRESSION DES TISSUS

LA PHOTO-TEINTURE

SUITE ET FIN (1)

Mais, grâce à la solidité de ces teintes, on peut, en trempant les épreuves, une fois terminées, dans une solution de chlorure de chaux, arriver à obtenir des blancs parfaits ; un bain bouillant de soude et de savon suffit même quelquefois. La qualité des tissus a une grande influence sur la beauté et l'uniformité des résultats, car, comme tous ceux qui se sont occupés de teinture le savent, ces produits se fixent aussi sous l'action des mordants d'alumine, de fer, de cuivre et autres produits métalliques, et donnent des teintes différentes, suivant le métal employé. On peut même (et j'en ai fait l'expérience) arriver, grâce à cette particularité, à obtenir deux teintes dans un seul bain de teinture.

Qu'on imprègne, par exemple, de la solution du sel de chrome sensibilisateur un morceau de tissu, préalablement mordancé en alumine, qu'on l'expose à la lumière sous un cliché ou dessin négatif, qu'on le rince et qu'on procède à la teinture ; qu'arrivera-t-il ? Dans les endroits où la lumière aura transformé

(1) Voir le n° 299.

le sel de chrome en mordant, on obtiendra une teinte différente de celle qui se trouve aux endroits où les rinçages (chargés d'enlever le chrome non fixé) n'auront pas enlevé l'alumine préalablement fixée. On aura donc deux teintes avec le même produit et dans le même bain de teinture : 1° celle que donne le mordant de chrome ; 2° celle donnée par le mordant d'alumine.

On peut aussi arriver à produire plusieurs teintes différentes en mordançant d'abord pour une couleur, en procédant à la teinture, en mordançant pour la seconde nuance que l'on développe par une seconde teinture, et en procédant de même pour les autres colorations à obtenir; mais ceci présente quelques difficultés.

Les applications de ce procédé peuvent être très nombreuses, non seulement pour l'amateur de photographie, mais aussi pour l'industriel. On peut l'employer pour l'obtention d'images colorées sur papier et sur tissus pour les articles de fantaisie, tels qu'écrans de cheminée, écrans de piano, éventails, sachets, bonbonnières, etc., pour la décoration des tissus d'ameublement, des panneaux d'appartements, rideaux, stores, etc., pour l'impression de dessins variés sur mouchoirs, linge de table. On pourrait même reproduire, par exemple, au milieu d'un écusson de chaise ou de fauteuil un cliché photographique ou un dessin quelconque, puis donner le tissu à imprimer comme à l'ordinaire. Dans ce cas on n'aurait qu'à se contenter d'imprégner du colorant choisi l'endroit où se trouverait le tissu : au vaporisage général de l'impression la nuance se développerait et se fixerait aux endroits mordancés; ou bien encore reproduire de distance en distance les sujets voulus, les teindre et procéder ensuite à l'impression du reste du tissu. Industriellement on pourrait se servir d'une boîte (fermée de cinq côtés) imitant le châssis à rouleaux des amateurs photographes, dans laquelle se trouverait un rouleau chargé du tissu sensibilisé et séché ; le tissu passerait devant une ouverture égale au dessin ou cliché à reproduire et recevrait ainsi la lumière. Quand l'insolation serait jugée suffisante (ce contrôle est aisé à l'aide d'un photomètre ordinaire) on pourrait en changer le dessin ou, en continuant avec le premier, avancer le tissu d'une longueur égale à l'ouverture ou à la distance désirée et recommencer à exposer à la lumière. Le tissu qui aurait reçu l'impression lumineuse s'enroulerait sur un autre rouleau et l'on pourrait continuer ainsi jusqu'à la fin de la pièce.

Les reproductions par agrandissement ne présentent pas plus de difficultés, qu'on opère avec la lumière solaire ou une lumière artificielle.

Le prix de revient des impressions obtenues par ce procédé ne serait pas élevé, car une partie du travail se ferait automatiquement. De plus, les résultats seraient certainement plus artistiques et plus réels, c'est-à-dire se rapprochant davantage du dessin ou sujet primitif; pas de teintes plaquées les unes au-dessus des autres, mais des teintes bien fondues et obtenues sans séparation brusque.

En somme, l'emploi de ce procédé n'offre guère plus de difficultés que l'obtention d'une photocopie positive ordinaire. La variation à volonté des teintes le rend fort séduisant, la grande solidité de celles-ci à la lumière, aux alcalins et aux acides rendent d'autant plus pratique son application industrielle que le prix de revient ne paraît pas devoir être coûteux.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Applications variées des tiges de sureau.

De toutes les plantes qui composent la gracieuse famille des Caprifoliacées, le sureau est certainement le plus populaire. On le trouve dans tous les jardins, il fait partie de toutes les haies où ses feuilles découpées apparaissent avant toutes les autres, quelquefois même dès la fin de janvier.

Le sureau n'est pas seulement un arbuste agréable, il sait aussi se montrer utile. Ses fleurs, employées parfois pour aromatiser le vinaigre, ont une renommée universelle comme sudorifique; ses fruits, qui donnent au vin une couleur plus foncée, lui communiquent en même temps une légère saveur de muscat; en Suisse, on en fait des confitures dont l'action est bien différente de celle de la gelée de coings. Son écorce, ses racines, sont aussi légèrement purgatives. Il n'est pas jusqu'à cette jolie moelle blanche, spongieuse, si abondante dans les jeunes tiges, qui n'ait aussi ses usages : les physiciens en font de petites sphères aisément attirables par les corps électrisés, les naturalistes y placent les fragments d'organes dont ils veulent faire des coupes minces pour les études microscopiques.

La présence de cette moelle si tendre, d'une extraction si facile, rend le sureau propre à la confection d'une foule de jouets rustiques, peu élégants, mais amusants, ce qui, pour un jouet, est l'essentiel. Ainsi, du moins, en jugent les petits bergers, et pendant que leurs moutons paissent tranquillement sous la garde du chien, hargneux d'aspect, mais bon enfant, ils en font voir de rudes aux jeunes branches du sureau qui, entre leurs mains habiles, se transforment en instruments à usages variés.

Et d'abord, ils en font des flûtes. Ils ne font en cela qu'imiter les anciens; le nom scientifique du sureau : *Sambucus* vient en effet d'un mot grec qui veut dire flûte; d'après cette étymologie, le sureau est donc par excellence le bois dont on fait les flûtes.

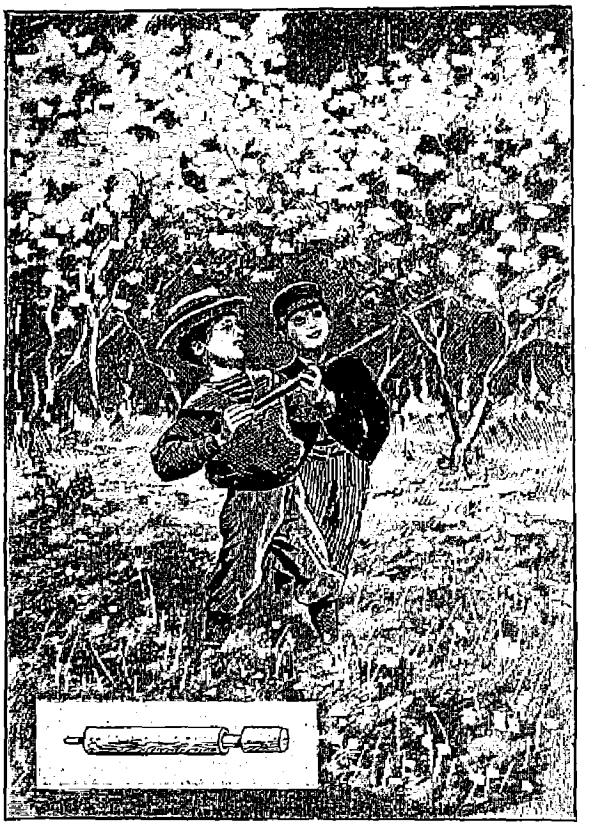
L'opération est aisée, et nos petits écoliers en vacances, qui s'ennuient souvent à la campagne, pourront la réaliser sans peine et se procurer ainsi quelques instants de distraction.

On coupe une jeune tige de sureau d'environ $0^m,25$ de longueur. La moelle entièrement enlevée, on obtient un tube dont on coupe au besoin la plus grosse extrémité. On la ferme ensuite presque entièrement à l'aide d'un petit morceau de bois, taillé de

façon à ne laisser passer qu'un mince courant d'air. On perce le long du tube des trous bien ronds placés à des intervalles qu'indiquera l'oreille après quelques essais infructueux et en avant la musique!

Les jeunes tiges du saule, du lilas, de l'ormeau, le chaume des graminées, le noyau de certains fruits fournissent également des instruments plus ou moins musicaux, mais où le sureau n'a pas de rival c'est pour la confection de l'instrument de Molière, tenu en haute estime par le petit paysan, né malin; c'est l'instrument préféré de ses farces un peu lourdes.

Voyez avec quelle ardeur il y travaille : il a retiré la moelle d'une branche de sureau, grosse comme la moitié du poignet, destinée à former le corps de cet appareil éminemment hydraulique; il en ferme l'extrémité avec une rondelle de bois traversée par un brin de paille. Quant au piston, ce sera une menue branche d'arbre, coupée de bonne longueur, arrondie au couteau et enfoncée à frottement dur dans le corps de pompe; la partie de la branche non travaillée formera une poignée qui, venant buter contre le tube, empêchera le bouchon de sauter pendant la manœuvre de l'appareil.



APPLICATIONS VARIÉES DES TIGES DE SUREAU.

Et vous pensez s'il le fait manœuvrer! Dès son retour au village, caché derrière une porte ou dans l'angle d'un mur, avec quel bonheur il asperge d'un jet d'eau claire les chiens, les chats et surtout ses camarades, et quelle joie en voyant le chien se secouer, le chat s'enfuir et l'ami lancer des regards soupçonneux dans toutes les directions!

Nos jeunes écoliers, d'humeur moins malfaisante, — je me plais à le supposer — pourront modifier cet instrument qui, du reste, n'est pas sans danger pour les oreilles de l'instrumentiste si le jet d'eau vient à se tromper d'adresse. En enlevant le bouchon et son fétu de paille, ils auront un jouet bien connu dans lequel ils mettront des boules d'étoupe légèrement mouillées. L'air, comprimé par le piston, les chassera avec un bruit violent, seul dommage dont les oreilles de l'opérateur auront à souffrir.

F. FAIDEAU.

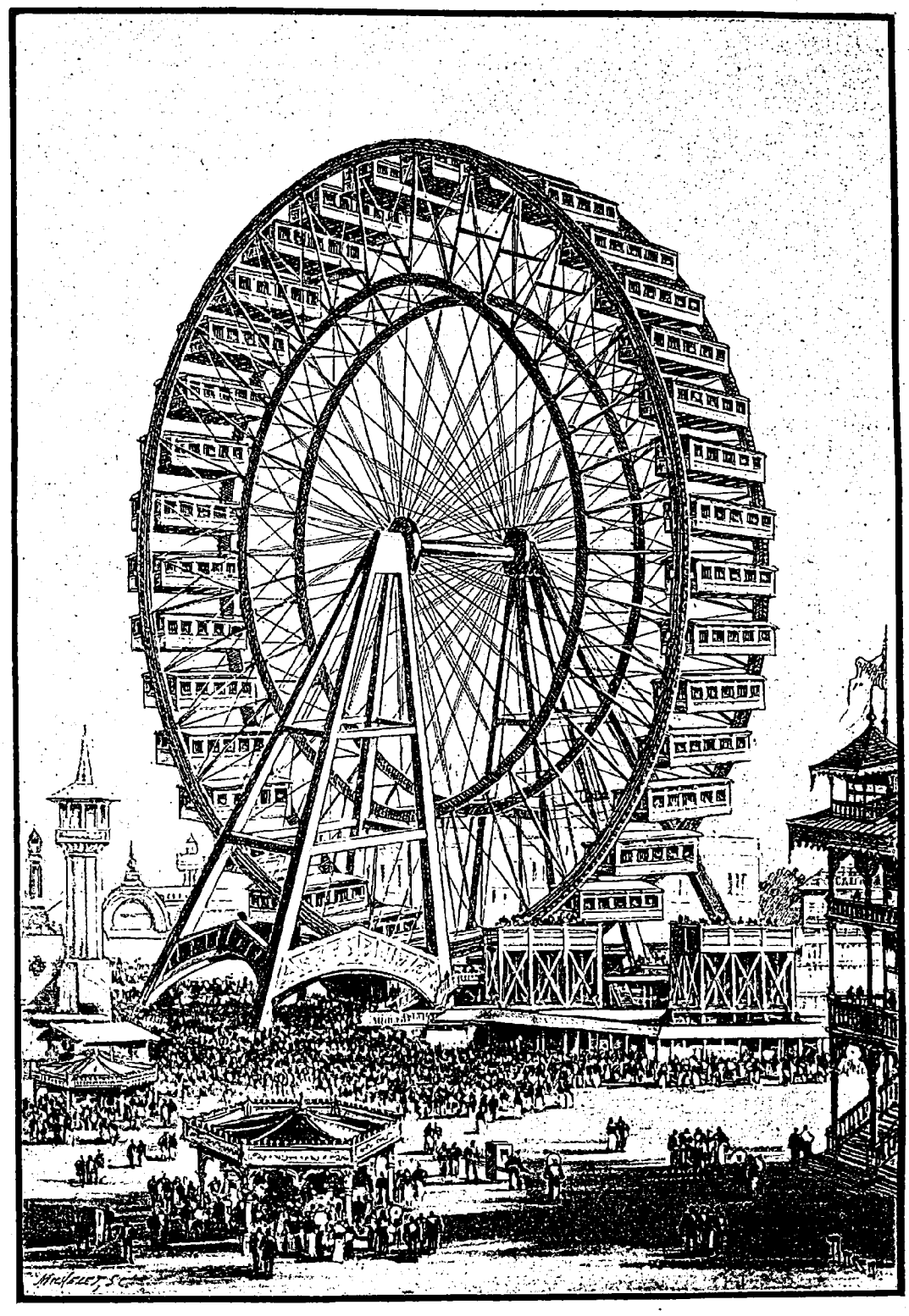
L'EXPOSITION DE CHICAGO

LA ROUE FERRIS

La grande roue que représente notre gravure est un des clous de l'Exposition de Chicago. C'est en grand, en immense, ce que nous voyons tous les ans aux foires de Paris ou de ses environs. Les ballons ou les paniers que les roues élèvent dans les airs sont remplacés là par des cabines; le diamètre de la roue a été augmenté, et voilà tout. Il est vrai que cela suffit pour changer la machine ordinaire et commune en une invention qui, par certains côtés, ne manque pas de charme. On a, pendant la rotation de la roue, la sensation d'une ascension en ballon captif; l'on voit s'abaisser ou s'élever devant soi l'horizon, suivant que l'on est du côté qui monte ou de celui qui descend.

Un journaliste américain raconte dans le *Sketch* les impressions qu'il a éprouvées le jour de l'inauguration. Malgré la hauteur considérable à laquelle on atteint, on n'a cependant aucune crainte, tant cette immense roue semble forte et bien proportionnée. Le premier voyage se fit avec mille deux cents voyageurs dans les cabines. Peu à peu, sans secousse, le voyage commença et le mouvement était si doux que seul, le panorama, par ses changements, indiquait le début de l'ascension. Midway-Plaisance apparaît, la vue plonge dans les différentes parties de l'Exposition, distinguant les détails, la place des choses, les mouvements des gens; puis tout s'estompe, les détails disparaissent et l'on a une superbe vue à vol d'oiseau sur la World's Fair. A côté, l'on aperçoit le lac Michigan, aux eaux bleues, étincelantes, avec une de ses rives verte et attrayante, pendant que sur l'autre rive se dresse Chicago menaçante, enveloppée et couverte de nuages d'une fumée noire.

Exactement au sommet, à 88 mètres au-dessus du sol, il y a un léger temps d'arrêt pendant que d'autres cabines se remplissent; puis la descente com-



L'Exposition de Chicago. — La roue Ferris.

mence. L'horizon se rétrécit de plus en plus, et, sans secousses, la cabine arrive à son point de départ. L'expérience avait si bien réussi que beaucoup de gens recommencèrent le voyage, non point une ou deux fois, mais jusqu'à quatre fois. Pour eux, ce voyage dans les airs pendant vingt-cinq minutes était une merveille. Une partie considérable de ces vingt-cinq minutes est d'ailleurs employée pour le débarquement ou l'embarquement des voyageurs. S'il était nécessaire, la roue pourrait accomplir son tour complet en sept minutes.

M. G.-W.-G. Ferris, ingénieur à Pittsburg, est l'inventeur de cette immense roue qui, au dire du rédacteur du *Sketch*, est pour l'Exposition de Chicago une attraction analogue à celle de la tour Eiffel pour l'Exposition de Paris. Mais laissons la parole à notre Américain, qui put entretenir l'inventeur pendant quelques minutes.

« Comment êtes-vous arrivé à construire la roue Ferris? lui demandai-je. Où en avez-vous eu la première idée?

— Eh bien! répondit-il, je songeais que, dans une grande exposition américaine, nous, ingénieurs américains, nous devions faire quelque chose pour affirmer notre existence. Je cherchai de tous côtés des projets, et j'en passai bien en revue huit ou dix avant de m'arrêter à l'idée de cette roue. Je n'avais à ma disposition aucun précédent, ni ancien, ni moderne, sur ce sujet, pour me guider; c'est, je crois pouvoir le dire, une entière nouveauté.

— Lorsque vous fûtes ainsi fixé, comment avez-vous procédé pour la construction?

— Je rencontrai bien des difficultés. Pour tracer le plan de cette œuvre, il me fallut faire un travail considérable, beaucoup plus considérable même qu'une personne non initiée peut se l'imaginer en voyant aujourd'hui la roue en place. Une compagnie fut formée et une concession assurée pour l'érection de la roue dans Midway-Plaisance. Cette concession, d'abord accordée, puis refusée, nous fut définitivement acquise au début de cette année. Chaque partie du travail aurait dû être livrée au mois de décembre dernier, et l'acier qui entre dans la construction de la roue n'était même pas fait en janvier! Lorsque nous avons entrepris les fouilles pour les fondations, nous avons dû travailler pendant la mauvaise saison, alors que le thermomètre était descendu bien au-dessous de zéro. Bien plus, nous ne pûmes faire sauter les terrains à la dynamite. Nous dûmes faire nos terrassements au pic. Ces petits faits vous montrent bien toutes les difficultés que nous avons rencontrées après que j'ai eu fait mes plans; mais aujourd'hui l'achèvement de la roue nous paye largement de toutes nos peines.

— Voudriez-vous, en peu de mots, me décrire la roue? Vous le ferez beaucoup mieux que je ne pourrais le faire.

— Chaque partie en fut préparée, prête à être placée, dans nos ateliers de Pittsburg. Ici, il ne s'agissait que de les rassembler. La roue a 83^{m},33 de diamètre, 275 mètres de circonférence et 10 mètres de large. En substance, elle est formée de deux roues de même grandeur, réunies par des poutres et des contrefiches. Chaque roue a, sur son contour, une poutre carrée en fer creuse, et en même temps un autre cercle fait d'une poutre plus légère. Un système de câbles tient unies ces poutres. L'axe de la grande roue est la plus grande pièce de fer forgé qu'on ait jamais faite. Il a la même force à l'intérieur qu'à l'extérieur. Il est épais de 0^{m},80 et long de 15 mètres. Chaque roue-jumelle a un grand moyeu de fer et des tiges radiales le réunissent aux poutres intérieures.

— Combien a coûté la construction de la roue?

— A peu près 2,000,000 de francs. Mais, pour revenir à notre roue, elle porte à sa périphérie trente-six cabines. Six peuvent être remplies à la fois et les voyageurs peuvent faire deux voyages pour 2 fr. 50.

— N'y a-t-il aucun sujet de crainte pour les voyageurs?

— Aucun. La roue est si solide qu'elle est aussi en sûreté qu'à terre. Les deux machines qui la dirigent ont une force de 1,000 chevaux chacune. Dans sa construction, on a songé à tous les dangers possibles et les vents les plus forts ne pourraient réussir à l'ébranler. Les tours qui la supportent ont leurs bases à 16^{m},60 au sud et au nord de la roue, enfoncées dans 6^{m},60 de béton. Si, par hasard, il arrivait quelque avarie aux machines, un frein à air pourrait encore être actionné et arrêter la roue.

— Que pensez-vous de votre roue au point de vue de la science de l'ingénieur?

— Je pense d'abord qu'on ne peut guère construire une roue de dimensions plus grandes; mais de telles roues pourraient rendre de grands services pour élever des poids considérables.

— Que deviendra cette roue après l'Exposition?

— J'imagine qu'on la laissera en place même après la clôture de la *World's Fair*. »

LÉOPOLD BEAUVAL.

RECETTES UTILES

Polissage du noyer. — On peut donner au noyer un poli mat d'une façon très simple, par le procédé suivant, qui doit être cependant renouvelé de temps en temps. Mélangez intimement parties égales de terre d'ombre brûlée et de pierre ponce en poudre impalpable, puis appliquez sur votre bois au moyen d'un chiffon de laine trempé dans l'huile de lin, puis polissez ensuite avec un vieux morceau de coton. Plus vous frotterez, plus le résultat sera brillant.

Poudre d'acier. — La poudre d'acier est très appropriée au polissage des pierres précieuses et elle peut remplacer l'émeri avec avantage; on l'obtient en pulvérisant de l'eau sur un barreau d'acier porté à une haute température.

Le métal devient friable et se réduit facilement en poudre dans un mortier. Cette poudre se distingue de l'émeri par ses propriétés mordantes et son prix moins élevé; elle produit de plus un poli plus fin, et partant plus durable.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

Résultats scientifiques de la Fête nationale. — Vapeurs lumineuses. — Apparitions sur la fumée de l'encens. — La cuisine électrique à Chicago. — Les courants triphasés dans la section allemande. — Expulsion des miroirs français. — Résolution du grand conseil parlementaire anglais.

Décidément, la science a eu à gagner à la Fête du 14 juillet dernier. En effet, nous avons encore aujourd'hui à entretenir nos lecteurs d'un progrès auquel on n'aurait point songé si l'on avait supprimé les réjouissances publiques. Ces expériences curieuses ont été faites par un ingénieur des services municipaux sur la façade de l'Hôtel de ville.

Sollicité par un de ses subordonnés, qui a jugé prudent de garder l'anonyme, M. Bouvard a essayé d'imiter le jeu des fontaines lumineuses avec des gerbes de vapeur produites par des locomobiles cachées et sortant de tubes verticaux, disposés autour d'une chambre de manœuvre, renfermant un foyer électrique. Comme au Champ-de-Mars, l'on fait passer les rayons d'un foyer puissant à travers une série d'écrans horizontaux en verres recouverts de riches couleurs, qui n'en altéraient point la transparence. On obtient ainsi des faisceaux auxquels on donne toutes les teintes imaginables et qui donnent leurs couleurs à d'immenses panaches de vapeur. Avec une pression de moins de 2 atmosphères, on produit des gerbes dont les formes sont beaucoup plus riches et plus artistiques que celles des fontaines du Champ-de-Mars, et qui atteignent 5 à 6 mètres de hauteur.

Mais, pour introduire définitivement les vapeurs colorées dans nos fêtes nationales, il faut supprimer le son déchirant qui accompagne malheureusement leur apparition. En outre, il faut donner de la stabilité aux jets de vapeur, qui ayant moins de masse que les jets d'eau, obéissent, sans résistance, aux moindres caprices de l'air.

Évidemment, on supprimerait au moins le premier inconvénient si l'on avait recours à un procédé indiqué par l'aéronaute Robertson, dans le premier volume de ses Mémoires, où il rappelle, en termes difficiles à comprendre, que l'on peut produire à volonté des apparitions fantasmagoriques sur la fumée.

« Il n'y a pas, dit-il, d'expérience plus capable de frapper l'imagination dans toutes celles que la fantasmagorie nous apprend à réaliser. L'effet sera surtout merveilleux si, sans aucune apparence de préparatif, le physicien jette sur un brasier quelques grains d'encens ou d'oliban. A l'instant, on peut projeter sur cette vapeur légère et ondulante, suivant le désir exprimé par le spectateur, l'ombre d'un ami, d'un père ou d'une amante... »

(1) Voir le n° 296.

Ces procédés mystérieux étaient utilisés dans le fond des temples, où la moindre lueur, apparaissant à point nommé, plongeait dans la stupeur les initiés à l'affût de toute émotion superstitieuse; mais, de nos jours, on pourrait le mettre en pratique sur une très grande échelle avec les sources d'une intensité prodigieuse que l'électricité met à notre disposition. La fumée la plus noire ne serait-elle point aussi bien que la vapeur la plus blanche un écran sur lequel de puissants faisceaux viendraient produire des effets assez énergiques pour rehausser, en présence de foules innombrables disposées à la critique, l'éclat de nos réjouissances populaires.

On nous écrit de Chicago, que la cuisine électrique, dont nous avons déjà parlé à différentes reprises, vient de faire son apparition dans le palais placé sous l'invocation de Franklin. Il ne pouvait en être autrement, puisque ce grand homme peut en être considéré comme le père. N'est-ce pas lui qui, dans le récit de sa fête électrique sur le bord du Schuylkill, imagina de tuer un coq d'Inde par une étincelle électrique et de le faire rôtir avec une broche que mettait en mouvement un tourniquet animé par une machine à roue de verre.

C'est la Compagnie Ansonia qui organise cette exposition spéciale pour le compte de la Société de chaleur électrique de Boston. La cuisine se fait devant les visiteurs, qui sont admis à consommer les produits que leur débite un domestique nègre. Il y a en activité un fourneau dans lequel on pourrait rôtir à la fois vingt pièces de volaille, et dans lequel on exécute à tour de rôle les œuvres les plus compliquées. On peut suivre du dehors les progrès de la cuisson, puisque la porte possède de larges fenêtres en mica. Les dames de toute nationalité affluent autour de cette vitrine, et admirent l'élégance et la rapidité de ce mode nouveau de préparation des mets. Elles remarquent surtout que la chaleur employée soit à l'ébullition des liquides, soit à la cuisson des pâtes et des viandes, ne se transmet pas au dehors, de sorte qu'il est possible de faire un pot-au-feu dans un salon, comme l'on fait bouillir un thé dans un *Five o'clock*.

Un journaliste appartenant au sexe aimable, Mme Hélène L. Johnson, de la rédaction des *Propos de table*, est chargée du soin de faire apprécier les avantages d'une innovation qui, si l'électricité avait existé du temps de Carême, n'aurait pas eu à traverser l'Atlantique ou même la Manche, pour être inaugurée à Paris. Que diraient, de la négligence de nos maîtres queux, ces grands hommes de bouche, qui se nommaient Grimau, de La Reynière et Brillat-Savarin? Lui-même, le baron Brisse, aurait été certainement outré de voir que nous avons négligé une occasion de prendre une si brillante initiative.

Les fameux courants triphasés de l'Exposition de Francfort, sans doute revus et corrigés, ont fini par faire leur apparition dans la section allemande.

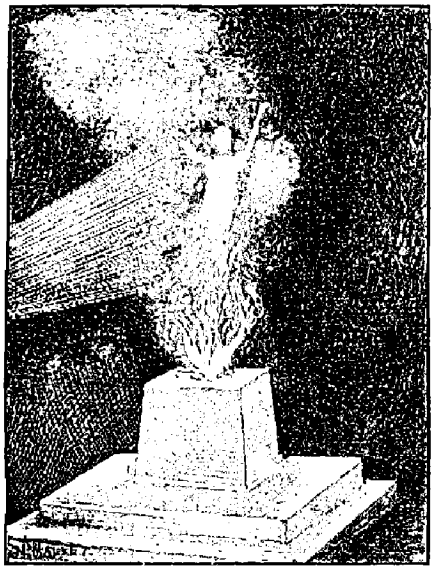
C'est naturellement la Société d'électricité de Berlin, dont nous connaissons la véracité, qui s'est

chargée de donner cette seconde représentation de l'autre côté de l'Atlantique. La force motrice nécessaire est produite par une grande dynamo actionnée par un courant de 500 volts, absorbant environ 80 chevaux électriques.

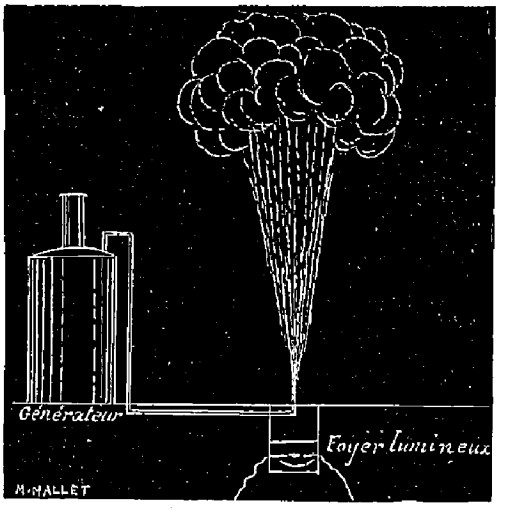
La partie mobile de la génératrice triphasée est attelée à cette dynamo qui lui fait faire environ 500 révolutions par minute devant des aimants de champ, animés par un courant continu spécial. Le courant alternatif qui en sort n'a pas moins de 50 inversions complètes par seconde.

C'est ce courant qui, disposé en trois séries offrant des différences de phases de 60°, doit actionner une série de réceptrices.

La plus grosse, que l'on prétend de 50 chevaux, n'a point, à ce qu'il paraît, encore travaillé d'une façon constante. Le spécimen du travail produit est donné, surtout jusqu'à la date des dernières nouvelles, par une pompe de 5 chevaux. Vient ensuite une petite machine d'un cheval destinée à prouver que les moteurs triphasés n'ont pas le défaut des moteurs synchroniques, et que, sans avoir besoin de recevoir une impulsion mécanique, ils se mettent en mouvement aussitôt que la machine leur fournit des courants; un commutateur montre, de plus, avec quelle merveilleuse facilité le moteur triphasé change à volonté de sens. Un quatrième moteur triphasé travaille d'une façon constante. C'est une petite machine de la force d'un homme qui fait tourner un ventilateur. Quelques autres machines de ce genre attendaient encore qu'on les utilise, mais elles doivent marcher à cette heure.



Revue des progrès de l'électricité.
Apparition d'une divinité sur l'encens de son autel.



Revue des progrès de l'électricité.
Appareil de production des vapeurs lumineuses pour la façade de l'Hôtel de Ville.

Nous pourrons, paraît-il, nous rendre bientôt compte de la valeur pratique des champs tournants par des expériences faites à Paris même, car l'on raconte que le nouveau secteur des Champs-Élysées fournira du courant interverti à la prochaine exposition du Palais de l'Industrie. Nous reviendrons alors, avec plus de détails, sur un genre d'application dont on a beaucoup parlé à Paris, mais dont on n'a point encore pu apprécier la puissance.

Les Américains sont d'un chauvinisme étrange en fait d'exposition. Voici l'histoire extraordinaire que l'on nous rapporte :

Il paraît que l'Administration de l'Exposition avait accordé à un industriel l'autorisation de placer quatre projecteurs sur le Palais des Machines. Les appareils fonctionnaient admirablement à la satisfaction générale, lorsqu'un bruit se répandit soudain, avec la rapidité de ceux dont parle Boileau dans son *Lutrin*. Les miroirs de ces appareils si admirés étaient de fabrication française. Vite, le commissariat général se livre à une enquête. L'accusation étant fondée, plus vite encore, il fallut renoncer à continuer ce bel éclairage. On cherche, espérons qu'on la trouvera, une situation favorable où, sans blesser l'amour-propre des Yankees, on pourra utiliser les miroirs de fabrication française.

La Chambre des lords et la Chambre des communes ont nommé un comité pour décider la querelle des compagnies téléphoniques et des compagnies de tramways électriques. Le conseil a eu l'intelligence de décider que la terre appartient à tous, et qu'il n'y a personne qui ait le droit de monopoliser le *réservoir commun*. Les compagnies téléphoniques, que les retours de courant gênent, n'ont qu'à fonctionner à — circuit fermé — c'est une solution excellente et qui exercera une action bienfaisante sur le développement des lignes électriques en Angleterre, sans nuire beaucoup à la prospérité de leurs rivales, dont l'utilité est maintenant absolument incontestée.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Tout à coup, sous l'influence du courant d'air qui soufflait au retour comme à l'aller, le docteur reprit connaissance, poussa un soupir et se releva sur son séant, comme un homme qui se réveille d'un profond sommeil :

« Où suis-je? demanda-t-il, en regardant autour de lui d'un air effaré.

— Nous retournons sous la cloche, répondit Soleihas.

— Que m'est-il arrivé? demanda de nouveau le malade avec effort. Il me semble avoir été le jouet d'un cauchemar.

— Non, dit l'opticien, vous avez été la victime d'un terrible accident...

— Ah! oui, je me souviens maintenant, interrompit le docteur, ... l'araignée!

— Souffrez-vous? demanda Camaret.

— Pas trop, mon cher ami, répondit le docteur, mais je me sens tout étourdi et la tête me tourne. Où suis-je blessé?

Dans leur précipitation, Soleihas et le dentiste avaient oublié d'examiner les blessures de leur compagnon. Ils firent aussitôt des recherches sur les différentes parties de son corps, mais ne trouvèrent que trois entailles assez profondes sur le dessus de la main gauche. Il n'en était sorti que très peu de sang.

— Ce n'est rien, dit Soleihas au docteur, vous n'avez été que mordu à la main gauche.

— Merci, répondit le blessé, merci. Je suis cependant inquiet, car j'éprouve des vertiges. Il semble que le venin de l'araignée agit sur moi. »

A ces mots, Camaret se mit à genoux, et, collant ses lèvres sur les plaies du docteur, il aspira le sang des blessures de toute la force de ses poumons.

« Que faites-vous là, mon ami? demanda l'opticien.

— J'aspire le venin, » répondit le dentiste.

Et le brave garçon avait des larmes plein les yeux. Le docteur, qui s'en aperçut, en fut très touché :

« Ne soyez pas inquiet, mon cher ami, lui dit-il affectueusement; mon cas n'est pas désespéré. Le venin de l'araignée n'est pas dangereux pour l'homme. »



TOUJOURS PLUS PETITS.
— Vous n'avez jamais quitté le champ de ma loupe.

Paradou achevait à peine ces mots qu'on le vit pâlir affreusement; puis, se raidissant, il se rejeta vivement en arrière et fut pris de violents mouvements convulsifs. Le poison commençait à faire sentir son action.

« Que faire? quel secours espérer? »

Une légère trépidation avertit qu'on était arrivé sous la cloche de verre et qu'on revenait peu à peu à l'état normal.

Paradou écumait maintenant. Ses yeux grand ouverts, semblaient vouloir sortir de leurs orbites. Son corps était toujours secoué des plus violents soubresauts. Le poison de l'araignée continuait ses ravages. Sa fin était prochaine; il serait trop tard quand on sortirait de la cloche.

Mais ce n'était qu'une crise. Quelques minutes après, un calme relatif se produisit. Les convulsions cessèrent; les yeux reprirent leur expression ordinaire et la bouche n'écuma plus.

N'y avait-il là qu'un calme relatif? n'allait-il pas se produire une crise encore plus violente et plus dangereuse que la première?

On fut vite rassuré. Le mieux se maintenait et devenait de plus en plus sensible. Cinq minutes après, le docteur avait complètement repris ses sens. Il s'était redressé sur ses jambes et put faire quelques pas.

« C'est fini, mes amis, dit-il à ses compagnons d'un ton joyeux, je ne sens plus rien. »

(1) Voir le n° 299.

L'opticien voulut l'obliger à s'asseoir de nouveau.

« C'est inutile, répondit-il, je vous assure que je n'éprouve plus le moindre malaise. »

En effet, le malade, si affaissé tout à l'heure, presque mourant, avait maintenant une figure aussi fraîche, aussi reposée que s'il ne lui était jamais rien arrivé.

C'était à ne pas y croire; cela tenait du miracle.

Tout à coup, une main se posa sur l'épaule du docteur :

« Eh bien ! monsieur Paradou, dit une douce voix qu'il reconnut aussitôt, nous voici revenus à l'état normal. Il ne reste plus qu'à sortir de la cloche. »

C'était Thilda qui venait on ne sait d'où. Uniquement préoccupés de la santé de leur ami, Soleihas et Camaret n'avaient pas suivi les progrès de leur retour à l'état normal et l'arrivée de Thilda avait été pour eux une surprise. Quant au docteur, la terrible secousse qu'il venait d'éprouver l'avait rendu encore plus incapable que ses compagnons de suivre les derniers événements.

La cloche se souleva et tous en sortirent, avec ce sentiment singulier d'hébétement qu'ils avaient déjà éprouvé dans leur première expérience de la veille.

« Recevez toutes mes félicitations, messieurs, dit Al-Harick de sa voix la plus joyeuse. Il me semble que vous n'avez pas mal vu de choses intéressantes dans cette excursion...

— Comment ! s'écria Camaret, vous ignorez donc la catastrophe qui a failli coûter la vie au docteur?

— Non, répondit le vieux savant avec son flegme ordinaire, non; je vous ai suivi partout, sauf dans l'intérieur de la fourmilière, et vous n'avez jamais quitté le champ de ma loupe. Tenez, si vous le désirez, je vous conduirai tout à l'heure sur la pelouse pour vous montrer les lieux de vos exploits.

— Volontiers, monsieur, dit Soleihas. Nous avons dû faire beaucoup de chemin ?

— Trois mètres environ, sans compter le trajet fait dans la fourmilière.

— Trois mètres ! s'écria Camaret, mais ce n'est pas possible.

— Si, cela est possible, fit remarquer le docteur. A notre grandeur naturelle, cela représente six kilomètres, trois pour l'aller et trois pour le retour,

— C'est donc entendu, reprit Al-Harick, je vais vous conduire au jardin dès que vous aurez pris un verre de Xérès pour reprendre des forces, car vous en avez besoin. Vous ne ressentez plus rien de votre malaise, mon cher docteur?

— Absolument plus rien, merci, répondit celui-ci.

— La morsure de l'araignée ne m'a d'ailleurs pas inquiété, continua le savant. Le venin de l'araignée est mortel pour les petits animaux...

— Mortel ! s'écria Soleihas, mais alors...

— Tranquillisez-vous, mon cher monsieur, dit Al-Harick, M. Paradou n'est plus un petit animal, il est devenu très gros depuis son accident.

— Ah ! je comprends tout, maintenant, s'écria l'opticien. Le venin de l'araignée, mortel pour les petits animaux, est sans action sur les gros. Donc le docteur, en revenant à la taille ordinaire sous la cloche...

— Merci, interrompit Paradou, mais il me semble que vous me manquez de respect dans votre explication ; vous me comparez à un gros animal. »

Tout le monde se mit à rire et l'on descendit au salon où un lunch était servi.

Thilda était redevenu l'aimable jeune femme que nous connaissons déjà.

« Monsieur Camaret, lui dit à brûle-pourpoint la jeune femme quand on fut attablé, monsieur Camaret, j'espère que vous avez dû rapporter de belles photographies. Vous nous les montrerez quand vous les aurez révélées. »

Et Thilda, tout en parlant, avait un malicieux sourire.

Le pauvre dentiste, interloqué, devint tout rouge.

« Vous ne me répondez pas? ajouta-t-elle.

— C'est que..., madame...

— C'est que ?

— Notre ami n'a pas eu de chance, dit le docteur qui eut pitié de l'embarras de son compagnon : M. Camaret a essayé par trois fois de prendre des photographies, et...

— Et par trois fois, ajouta Thilda en éclatant de rire, M. Camaret n'a rien pris du tout.

— C'est à croire que vous ou M. Al-Harick, m'aviez jeté un sort, dit le dentiste d'un ton lugubre.

— A propos, demanda l'opticien qui jugea prudent de détourner la conversation, pourriez-vous m'expliquer, monsieur Al-Harick, d'où provenaient les éclats de rire que nous avons entendus par deux fois ?

— Vous avez entendu des éclats de rire ? » dit le vieux savant.

Et la figure d'Al-Harick se rembrunit. Mais ce ne fut qu'un éclair ; il reprit aussitôt sa figure enjouée et s'empressa d'ajouter :

« Ah ! oui, j'y suis. Vous aurez probablement entendu, mon cher monsieur, les éclats de rire que je n'ai pu réprimer quand, au bout de ma loupe, je vous voyais en proie à des terreurs bien comiques. »

En somme, cette explication était plausible et Soleihas s'en contenta.

Un quart d'heure après, on descendit au jardin pour visiter l'emplacement de la pelouse où s'étaient passé les singuliers événements que nous venons de raconter. Inutile de dire que cette visite n'eut rien de remarquable. Ce coin de la pelouse ressemblait à tous les coins de pelouse du monde. On y vit du sable, de l'herbe, de la luzerne, des mousses et une fourmilière fort innocente.

Au moment de regagner l'hôtel, Soleihas eut l'idée de demander au docteur de lui montrer sa main gauche pour voir l'état des blessures faites par l'araignée. Paradou lui donna sa main. Étrange, en vérité, il n'y avait plus trace des blessures. Étonné,

le docteur examina à son tour l'égratignure que l'opticien avait reçu à la joue lors de son enfouissement sous le tas de cailloux. Étrange aussi, l'égratignure avait disparu.

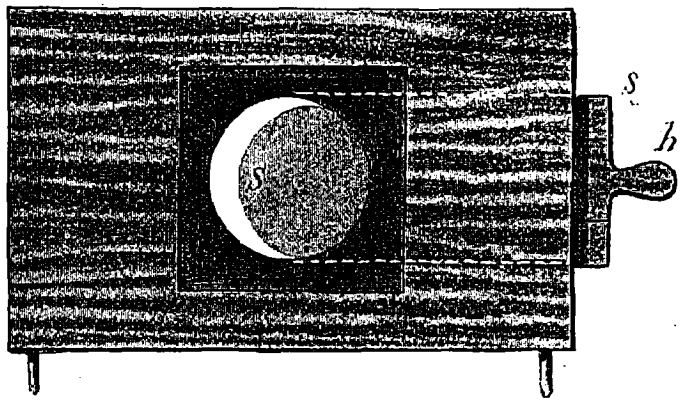
(à suivre.) A. BLEUNARD.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UNE TORPILLE ORIGINALE. — Le *Daily Graphic* a publié le dessin d'un bateau-torpille d'un inventeur danois, qui l'a proposé à différentes puissances maritimes.

Les dispositions de ce torpilleur, ou plutôt de cette torpille, présentent tout au moins un intérêt de curiosité.

Dans ce cas, ce n'est pas le bateau qui porte la torpille, mais la torpille qui traîne le bateau. L'engin est appelé Torpille *Huge* et consiste en un petit vapeur capable de développer une grande vitesse et portant à l'avant et au fond de la coque une forte charge de dynamite. A l'arrière, protégé par un masque, est une sorte de petit dock sec contenant un canot dans lequel se trouvent les deux hommes qui forment l'équipage de l'appareil.



RÉFRACTION ET IRRADIATION. — L'appareil pour irradiation.

En théorie, la torpille *Huge* est destinée à courir sus à un bâtiment ennemi et quand elle en est à la distance de 600 pieds (182 mètres), le canot est lancé par un puissant ressort et toute seule, sans guide, la torpille poursuit sa route tandis que l'équipage s'éloigne dans sa frêle embarcation sur les vagues battues par les projectiles.

L'inventeur assure que sa machine, marchant à une vitesse de 1,700 m. à la minute (soit près de 17 nœuds à l'heure), ne pourrait pas être détruite ou coulée par les canons de l'ennemi pendant la période qui s'écoulerait entre le moment du départ de l'équipage et celui de l'explosion.

Il n'est peut-être pas très étonnant que ce bâtiment, dont les dispositions constituent un renversement des conditions des types ordinaires de torpilleurs, n'ait pas été adopté par les gouvernements anglais, danois ou des États-Unis.

Les Américains, pour leur part, ont fait deux objections sérieuses à la proposition : la chaudière et la machine étant abandonnées à elles-mêmes pendant le temps de poursuite de l'ennemi (peut-être quelques heures), elles ne sauraient développer toute leur force au moment de l'attaque; en second lieu, le changement considérable dans l'équilibre du bâtiment au moment le plus critique de l'action, résultant du départ de l'équipage et du canot, peut entraîner des déviations dans la route qui reste à parcourir.

Il faut ajouter à ces deux objections celle inspirée par les dangers d'explosion de la dynamite portée par la torpille sous le choc d'un projectile. Malgré les inconvénients réels du nouvel engin, le principe contenu dans l'idée de l'inventeur mérite d'être signalé.

TÉLÉGRAPHIE DU CAP A L'ÉGYPTE. — M. Cecil Rhodes, premier ministre de la colonie du Cap et directeur de la Compagnie Sud-Africaine, a annoncé son intention de relier le Cap à Alexandrie (Égypte), par une ligne télégraphique. Le télégraphe, depuis février 1892, va, en Afrique australe, jusqu'à Fort-Salisbury (Machonaland); en Égypte, il va jusqu'à Ouadi-Halfa, sur le Nil. M. Rhodes demande donc la pose d'une ligne télégraphique entre Ouadi-Halfa et Fort-Salisbury, à travers le Soudan oriental, l'Ouganda et l'État du Congo. Il voudrait traiter avec le Mahdi pour établir cette ligne sur son territoire, et c'est là le point le plus problématique de son projet. C'est la reprise déguisée de l'idée caressée par les Anglais, il y a quatre ans, de réunir l'Égypte au Cap par des postes britanniques.

Une Compagnie est en formation a Londres, au capital de 400 000 dollars, pour réaliser ce programme. Elle a pour titre : *African Trans-Continental Telegraph Company*.

La ligne, longue de 4,830 kilomètres, partant de Fort-Salisbury, passerait le Zambèze, toucherait aux lacs Nyassa et Tanganyika, puis traverserait l'Ouganda et le Soudan, en descendant la vallée du Nil.

DÉTERMINATION DES MATIÈRES COLORANTES DU BEURRE. — Le beurre, indépendamment de la falsification par la margarine, contre laquelle on lutte avec la plus grande difficulté, est généralement coloré artificiellement, et il peut y avoir intérêt à déterminer la nature de la matière colorante dont on a fait usage. Voici comment il convient de procéder :

Si l'on agite une certaine quantité de beurre dans de l'alcool contenu dans un verre, et qu'après deux ou trois minutes de repos, on décante l'alcool et le fasse évaporer au-dessus d'une lampe à esprit-de-vin, le beurre pur ne cédera rien à l'alcool.

En cas de coloration avec du *rocou*, il se forme au fond du vase un résidu rouge brun, qui devient bleu par l'addition d'acide sulfurique.

Le *curcuma* donne un résidu rose foncé, qui devient simplement brun avec une addition d'acide chlorhydrique, et brun intense avec une addition de potasse et de soude.

Le *safran* donne un précipité orangé avec un mélange de sous-acétate de plomb.

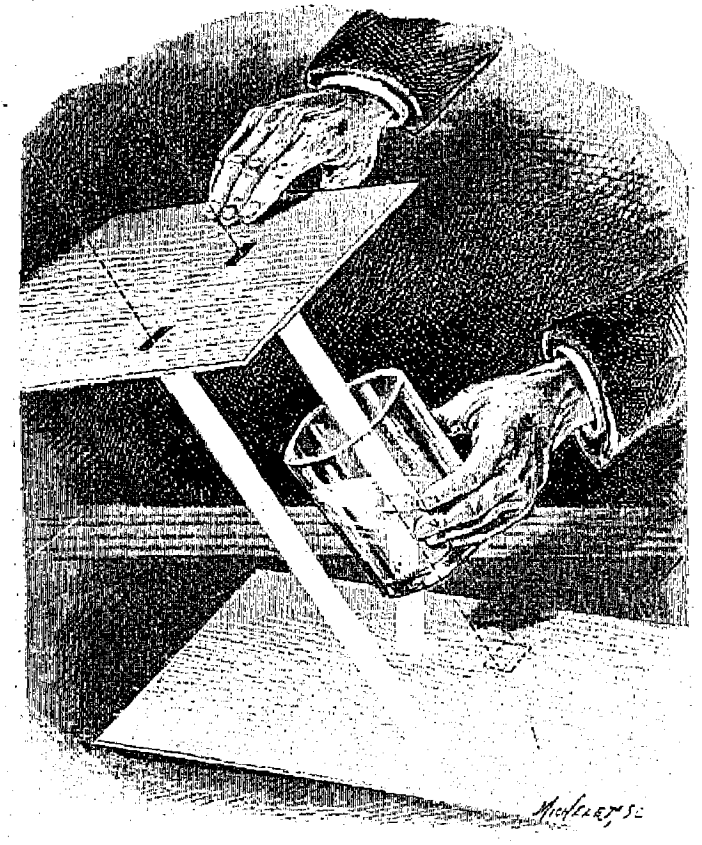
La *carotte* devient verte avec l'alcali. Les dérivés des *nitrés* ou *amidés* se reconnaissent à leurs réactions chimiques usuelles.

OPTIQUE

RÉFRACTION ET IRRADIATION

Nous avons bien des fois, dans ce journal, parlé des phénomènes de réfraction et de dispersion de la lumière. Nous allons encore une fois y revenir, non pour parler du phénomène lui-même, mais pour indiquer à nouveau des moyens simples, des expériences faciles à faire.

Cette fois-ci il suffira de prendre un verre gobelet ordinaire, sans pied, cylindrique, à fond plat. Ce verre sera rempli d'eau jusqu'au tiers de sa hauteur. Pour transformer ce verre en prisme, il suffira de l'incliner légèrement. Le fond du verre plat formera un angle avec un plan horizontal qui sera représenté ici par la surface du liquide. Nous aurons ainsi constitué un prisme, c'est-à-dire un corps limité par deux surfaces planes non parallèles. Avec ce prisme nous allons pouvoir observer les phénomènes de réfraction et de dispersion de la lumière avec grande facilité.



RÉFRACTION ET IRRADIATION. — Le spectre solaire.

L'expérience peut se faire soit à la lumière du soleil, soit à la lumière d'une lampe, dans une chambre sombre. Si l'on se sert de la lumière du soleil il faudra employer un petit artifice pour forcer un faisceau lumineux à traverser notre prisme. Pour cela il nous suffira de percer une carte d'une fente rectangulaire un peu longue; il sera bon en même temps de percer la carte sur la même ligne d'une ouverture semblable.

Nous placerons la carte à peu près perpendiculairement à l'axe du verre que nous inclinerons de façon à ce que cet axe se trouve parallèle à celui du faisceau de rayons solaires. Sous le verre nous disposerons une feuille de papier blanc qui servira d'écran.

Le faisceau lumineux qui traversera le verre plein d'eau sera réfracté; les rayons réfractés seront écartés de leur ligne incidente d'une quantité que l'on pourra facilement mesurer en comparant l'image sur l'écran à celle qui est donnée par les rayons directs. De plus, le faisceau lumineux réfracté présentera les couleurs de l'arc-en-ciel.

Puisque nous parlons de phénomènes lumineux, attirons l'attention sur l'irradiation, ce curieux phénomène qu'on observe fréquemment au moment de la nouvelle lune. Ce phénomène peut être facilement reproduit au moyen de l'appareil que représente notre figure.

La monture employée est celle d'une lanterne magique ordinaire, possédant une plaque opaque percée d'une ouverture circulaire. Devant cette ouverture peut glisser un écran S de verre dépoli. L'extrémité de cet écran, opposée à la manette qui sert à sa manœuvre, est terminée par un arc de cercle du même rayon que celui de l'ouverture percée dans la monture de la lanterne. Si vous tirez cet écran de façon à créer un petit croissant, vous verrez de suite que le bord externe de ce croissant paraît être formé par un cercle de beaucoup plus grand diamètre que celui du cercle qui forme le bord interne.

D'ailleurs il n'y a là qu'une illusion d'optique et les lecteurs de la *Science illustrée* doivent maintenant connaître à fond ces curieux phénomènes, car nous leur avons consacré toute une série d'articles, en indiquant les applications bizarres qu'on en peut tirer au point de vue de la science de l'habillement.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

VARIÉTÉS

—

CHAISES A PORTEURS

ET FAUTEUILS ROULANTS

Pour les courses trop longues ou trop fatigantes, l'homme requit de bonne heure l'aide des montures et des bêtes de somme. Les plus puissants de ces animaux ne portant que des charges bien faibles, il fallut, pour de lourds fardeaux, recourir à la voiture.

L'invention du chariot est attribuée généralement à Cyrus, mais tout porte à croire que l'emploi de roues est de beaucoup antérieur à ce souverain.

Le jour où l'homme s'est vu dans l'impossibilité de charger sa bête de somme d'un trop lourd fardeau, il a dû imaginer de le lui faire traîner; d'où le traîneau, point de départ de la voiture. Il plaça sous ce véhicule improvisé des pierres, des pièces de bois de forme arrondie, des rouleaux enfin. Des rouleaux à la roue, la transition est simple, puisqu'elle n'est qu'une tranche du rouleau rendue plus légère par des évidements, et plus résistante par une fer-



CHAISES A PORTEURS ET FAUTEUILS ROULANTS A CHICAGO.

rure. Les chars catalans justifient cette hypothèse, avec leurs grossiers disques ferrés.

Tous les progrès de la locomotion proviennent des améliorations apportées aux deux surfaces en contact durant le mouvement. Si un traîneau glisse ou qu'une voiture roule, il y a frottement; mais ce frottement diminue à mesure que la vitesse augmente, et la principale préoccupation de l'ingénieur a pour objet la diminution des aspérités des deux surfaces en contact.

Les riches Romains employaient un char à deux roues (*biga*), sorte de caisse montée sur deux roues, sans siège; mais ils avaient aussi la litière ou basterne, sorte de canapé-lit porté par des chevaux ou par des esclaves, qui a donné naissance aux palanquins et aux chaises à porteurs. La litière de Behanzin, formée d'un hamac attaché aux extrémités d'une longue perche n'est pas plus primitive que celle des Romains.

En France, au XIIIe siècle, les litières ne servaient qu'aux malades et aux dames dans certaines cérémonies d'apparat. Charles-Quint, atteint de la goutte et poursuivi par Maurice de Saxe « s'enfuit en litière, par des sentiers impraticables ». Les premiers carrosses apparurent sous François Ier.

Les anciennes chaises de poste (1771) n'étaient qu'une espèce de « fauteuil » suspendu entre deux brancards supportés par deux roues.

La chaise à porteurs des dames romaines — qu'il ne faut pas confondre avec la litière — était un siège à couvert, enveloppé de rideaux. On voit dans les hypogées de Thèbes deux peintures où sont figurés des personnages assis sur des sièges analogues, entourés d'étoffes et portés par des esclaves.

Aux deux derniers siècles, nous retrouvons, dans toute l'Europe, ces véhicules de luxe couverts de peintures délicates, de dorures et de tapisseries. Dans

l'origine, c'étaient de simples fauteuils découverts, dont la reine Margot fit grand usage.

En 1617, Louis XIII autorisa le capitaine des gardes, Pierre Petit, à établir à Paris, et dans tout le royaume, des chaises à bras à porteurs à la disposition du public; ce privilège exclusif dura dix ans; pourtant les particuliers pouvaient avoir des chaises à porteur à eux propres.

On nommait « brouettes, roulettes, vinaigrettes », des boîtes posées sur deux roues et traînées par plusieurs hommes. La brouette fut permise en 1669, mais ne fut employée que deux ans plus tard et pendant peu de temps, la chaise à porteurs conservant la préférence.

Ce fut sous Louis XIV que les chaises à porteurs prirent une extension considérable; le roi et Mme de Maintenon en avaient donné la mode : tout homme de qualité eut sa chaise et ses porteurs. La duchesse de Nemours se servait de ce mode de transports lorsqu'elle allait de Paris à Neuchâtel; quarante porteurs se relayaient pendant les dix jours que durait ce voyage de 130 lieues.

Délaissé sous Louis XVI, l'usage de la chaise à porteurs disparut en France avec la royauté. En Europe, on ne la retrouve guère plus qu'en Italie ou en Suisse, à l'usage des touristes qui n'ont pas le pied montagnard.

Il y avait aussi, au XVIIIe siècle, des « chaises de jardin » dont le type a fourni la « voiture-invalide » avec ou sans levier, pédales ou manivelles.

A l'Exposition de 1889, les confortables fauteuils roulants du Champ-de-Mars, ni bruyants ni lourds, poussés au lieu d'être traînés comme autrefois, faisaient concurrence aux « pousse-pousse » exotiques, vrais cabriolets de féeries, avec un monstre grimaçant peint sur la caisse.

A Chicago, cette année, la chaise à porteurs le dispute au fauteuil roulant; elle n'a pas pour clients que des infirmes, des impotents ou des vieillards. Plus d'une élégante Chicagoise, plus d'un gentleman yankee, ennemis de la fatigue, la recherchent avidement; on n'y est peut-être pas plus confortablement assis que dans le fauteuil roulant; mais ne faut-il compter pour rien l'attrait du renouveau? Être porté par des fellahs ou par des Orientaux, en veste soutachée, coiffés du tarbouch et chaussés de guêtres en maroquin; se figurer pendant quelques heures qu'on est gouverneur de Stamboul ou mandarin chinois, Mme de Maintenon ou la femme de Cambyse; n'y a-t-il pas là de quoi flatter la vanité des plus modestes?

Tous les goûts sont, d'ailleurs, dans la nature; demandez plutôt aux vélocemen.

Le vélocipède n'est que le perfectionnement du vélocifère construit pour la première fois en 1818, et consistant en un bloc de bois monté sur deux roues en flèche, d'assez faible diamètre pour que le cavalier puisse avoir les pieds sur le sol. Le tricycle, bien antérieur au vélocipède, n'est pas autre chose que la voiture dont se servent les paralytiques et qu'ils actionnent à la main au moyen de deux leviers.

On raconte qu'un jour un de ces tricycles fut apporté chez un constructeur parisien pour y être réparé. Le fils de la maison joue avec l'appareil, ne met que deux roues au lieu de trois, actionne la roue de devant avec les pieds, essaie de se lancer et tombe; il recommence, même accident. Chaque chute excite son courage. Le véhicule n'a plus que deux roues; l'enfant court sur cet appareil, instable au repos; le vélocipède est inventé et le constructeur fait rapidement fortune.

Reste à résoudre maintenant le problème du monocycle, tant cherché par nos vélocemen modernes, qu'empêchent de dormir le souvenir de la déesse Fortune, ou de Triptolème que le grammairien Hyginus, affranchi d'Auguste, représente monté sur une voiture à roue unique (*una rota*), pendant son voyage à travers la Grèce, où il allait enseigner aux hommes l'agriculture.

V. DEMAYS.

NÉCROLOGIE

LE PROFESSEUR CHARCOT

Nous avons donné, à la page 16 du tome VIII de la *Science illustrée*, une notice biographique sur le professeur Charcot qui vient de mourir, nous ne reviendrons donc point sur l'œuvre de ce grand génie. Le professeur Charcot, qui faisait un voyage d'agrément dans le Morvan en compagnie des docteurs Debove et Strauss, ses élèves bien connus, et de M. Vallery-Radot, gendre de M. Pasteur, a succombé le 16 août aux atteintes d'une angine de poitrine, dont il avait ressenti déjà les premières atteintes l'an passé.

Le Dr Charcot meurt dans la plénitude de son talent. Avec lui disparaît l'une des gloires de la science française, s'évanouit une des physionomies les plus personnelles de ce temps.

Savant distingué, professeur éminent, observateur sagace, clinicien prudent et avisé, innovateur hardi souvent, le Dr Charcot a exercé sur la médecine contemporaine une influence considérable autant que salutaire; dans le domaine de cet art il est peu de parties qu'il n'ait laborieusement explorées.

LE DOCTEUR BLANCHE

Nous avons aussi à enregistrer la mort du Dr Blanche, qui a succombé à un cancer de l'intestin qui le faisait souffrir déjà depuis de longues années. Notre collaborateur M. Gaston Bonnefont a déjà esquissé pour nos lecteurs (tome IX, p. 304) la physionomie si originale du célèbre aliéniste; nous ne pouvons mieux faire que de les renvoyer à cet article.

L. B.

L'INDUSTRIE DU VÊTEMENT

LES ÉTOFFES DE SOIE

SUITE ET FIN (1)

III

LE TISSAGE

L'ouvrier prépare le remisse, le suspend vers la partie antérieure du métier; une ouvrière spéciale, la « remetteuse », s'asseyant entre le remisse et le cylindre de chaîne, fait passer chacun des fils de la chaîne dans la maille qui lui est destinée. Un graphique spécial indique à l'ouvrière la disposition du remettage.

Au sortir du remisse, les fils sont introduits dans les dents du peigne qui guide les fils de chaîne et fixe, en la maintenant par sa rigidité, la largeur de l'étoffe. Formé de dents métalliques maintenues par un cadre de bois, le peigne est caractérisé par « la hauteur de foule », ou longueur des dents, et « la réduction » ou rapport du nombre de dents à la longueur du peigne. Les fabricants de peigne réalisent facilement des réductions de cinquante dents au centimètre; on conçoit que le passage des fils de la chaîne dans les dents du peigne, ou « piquage du peigne » soit une opération difficile, aucun fil ne devant être oublié ni déplacé, aucun intervalle de dents ne pouvant rester vide sans produire des irrégularités dans le tissage.

Le tisseur ajuste alors « le battant » qui, en pressant sur le peigne, serrera la trame, la liera à la chaîne et pressera les coups de trame les uns contre les autres. Le battant se compose de deux lames ou épées chevillées par une de leurs extrémités à une pièce de bois horizontale, nommée « masse » et dont la partie supérieure est creusée entre les deux lames, une rainure où s'engage le bas du peigne. La masse du battant est capable d'osciller en suivant le mouvement de la pièce de bois, appelée « porte-battant », et, par la pression sur le peigne, de déterminer la réduction de l'étoffe lorsque, après avoir été écartée par l'étoffe, elle revient à sa position primitive. Un battant spécial est approprié à chaque genre d'étoffe.

Un dispositif particulier lie la navette au mouvement du battant et lui communique l'impulsion nécessaire pour le passage de la trame. Dans les tissus où l'on emploie des trames différentes, on emploie des battants dits à double ou triple boîtes.

Le peigne et le battant une fois ajustés, le tisseur fixe les extrémités des fils de chaîne, appelés « égancettes », sur le ruban de devant; une baguette de bois maintient les fils et ferme la rainure où sont engagées les égancettes. La tension de la chaîne est assurée par des contrepoids suspendus aux cordes enroulées sur l'ensouple de derrière.

Le rouleau de devant, capable de tourner, enroule l'étoffe à mesure qu'elle est tissée.

Le tisseur, après avoir actionné le battant, règle le mouvement des fils de chaîne au moyen de marches ou pédales qui permettent de lever ou d'abaisser chacune des lisses. Un métier peut porter jusqu'à trente-deux lisses et chaque mouvement de pédale produit un entre-croisement de la trame avec les fils d'une série; l'ensemble de ces entre-croisements reçoit le nom « d'armure ». Dans cette manœuvre compliquée, le tisseur se guide sur un graphique spécial, appelé « la disposition », pour régler les coups de trame et appuyer sur les pédales. La mécanique Jacquard a permis de supprimer les marches.

Le métier garni, le tisseur place dans la navette une cannette pourvue de trame et peut commencer le tissage. La pièce terminée, il porte le rouleau chez le fabricant avec l'excédent de la trame et de la chaîne, et l'on donne du brillant à l'étoffe à l'aide d'instruments de corne ou d'acier, nommés « polissoirs ».

Le court exposé qui précède s'applique au tissage par un métier mû à la main; depuis trente ans, les principes du tissage mécanique appliqués à la soie, en permettant de doubler les coups de navette à la minute, ont beaucoup accru la production et diminué le prix de revient. La description des métiers mécaniques ne saurait trouver ici sa place, d'autant plus que chaque année en voit naître de nouveaux.

Les étoffes de soie se divisent en deux classes : « l'uni » et « le façonné », qui nécessite pour être ratissé la mise en œuvre du « corps des maillons » au lieu des lisses. Le maillon se compose de deux mailles portant un ovale en verre ou en métal; la maille inférieure suspend un poids destiné à donner de la fixité au maillon; la maille supérieure se noue à une corde qui imprime le mouvement au fil de la chaîne passé dans les trous de l'ovale.

Les éléments qui composent la mécanique à la Jacquard sont trop connus pour que nous y revenions; qu'il nous suffise de rappeler qu'une aiguille horizontale passe dans une pièce mobile dite « cylindre » et percée de trous; lorsqu'il n'y a pas de trou, l'aiguille est déviée et le fil reste en repos; cet effet de mouvement ou de repos est déterminé suivant le dessin à reproduire, à l'aide d'un carton perforé sur certains points, en raison du dessin et interposé entre le cylindre et les aiguilles.

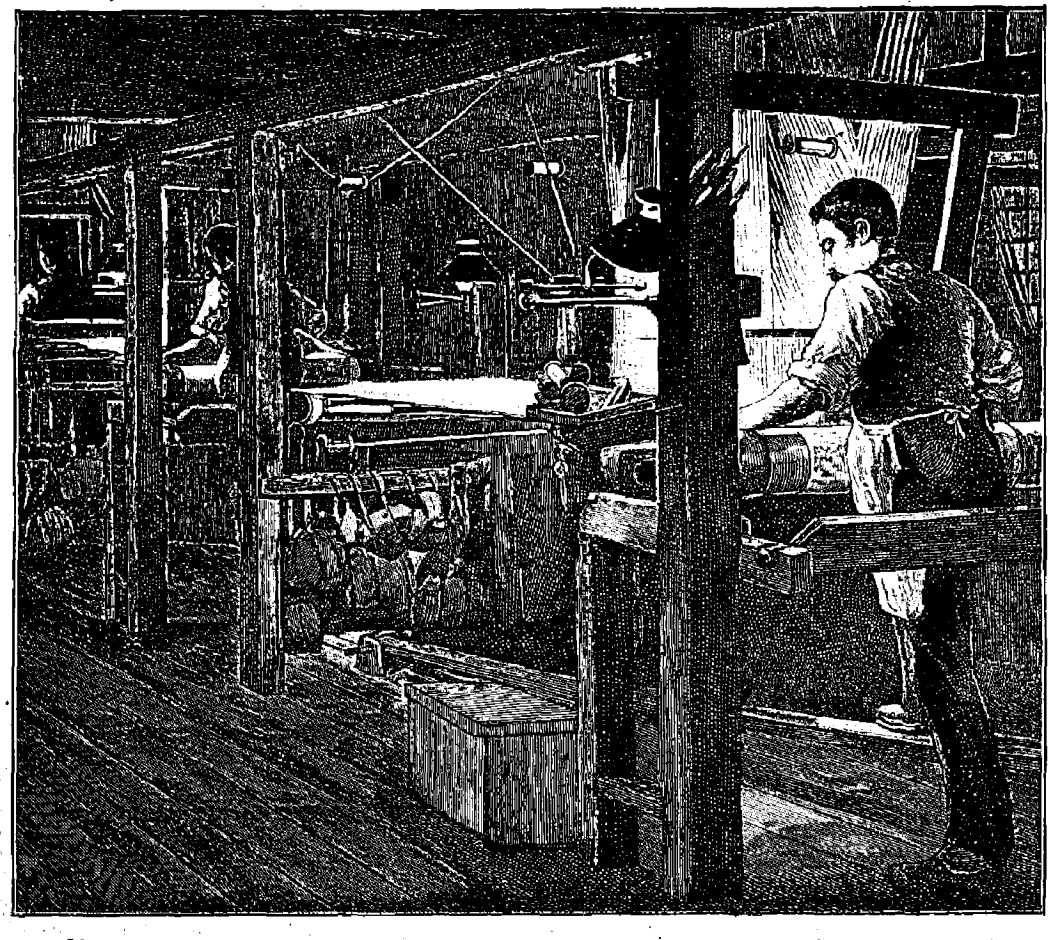
La « mécanique » de Jacquard est employée non seulement pour les étoffes façonnées à effets compliqués, mais aussi pour les étoffes à lisses. Le satin s'exécute avec un manchon de huit cartons et une mécanique contenant huit crochets et huit aiguilles. Il y a des métiers spéciaux, des dispositifs particuliers pour le tissage des peluches, des châles, des velours ciselés, des gazes, des rubans, des passementeries, des bas, des tulles, des étoffes perlées, etc.

Les tissus façonnés comprennent : les taffetas, les damas, résultant de la combinaison de deux armures de satin; la brocatelle, où le dessin s'enlève en satin sur un fond fait par une trame liée en sergé; le lampas, damas à fond de satin, dont le dessin est

(1) Voir le n° 300.

fait par un taffetas de couleur opposée à celle du satin; les brocarts, étoffes où le tissage met en œuvre des fils d'or ou d'argent.

On voit que l'industrie des soieries nécessite à la fois la coopération de la science, de l'industrie, du commerce, de l'art; à ce titre, elle apparaît comme le fruit du travail humain dans son évolution la plus noble, la plus élevée et la plus complète; pourquoi faut-il que ceux qui la portent si haut n'y trouvent pas une rémunération en proportion avec leur admirable talent? V.-F. MAISONNEUFVE.



L'INDUSTRIE DE LA SOIE. — Tissage de soie brochée dans les ateliers de MM. Warner, à Spitalfields.

VARIÉTÉS

LES CLOCHES

DE L'INSTITUT IMPÉRIAL DE LONDRES

Nous avons, au cours d'un précédent article (1), traité cette importante et utilitaire fondation de l'Institut impérial, à propos de la cérémonie solennelle d'inauguration. Nous avons l'intention aujourd'hui de parler de l'établissement du joyeux carillon qui a joué son rôle le jour de l'ouverture. En effet, dès que l'Institut fut déclaré ouvert par le prince de Galles, les cloches de la tour principale emplirent les airs d'une sonnerie échevelée.

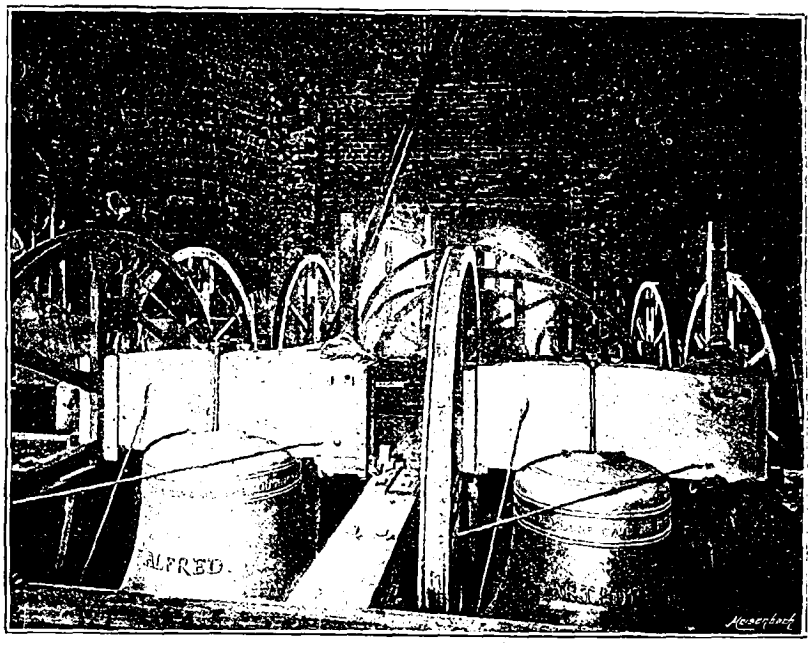
Les chocs formidables du flux et du reflux des ondes sonores se plissant dans l'air semblaient faire tanguer la tour, secouée, d'autre part, par les allées et les retours des battants dans les mortiers de bronze. Ces volées s'espaçaient et se dispersaient, égrenant leur concert de notes et d'harmoniques. Les volumineuses rotondes bôombaient gravement, les cloches de dimensions plus modestes faisaient retentir leur clameur claire et puissante, écrasant et pilant les sons comme dans un mortier. Tout ce bruit immense finissait dans le ronronnement d'un énorme rouet. L'impression ressentie fut très profonde.

La tour dans laquelle elles sont établies s'élève à 90 mètres de hauteur. Elle a à ses pieds des monuments divers qu'elle écrase du poids de sa puissance : Albert Hall, le Musée d'histoire naturelle et d'autres

(1) Voir le n° 293.

édifices. Les cloches sont à une altitude qui dépasse celle de toutes leurs congénères de l'Angleterre, montées qu'elles sont dans une chambre dont le niveau est à 60 mètres au-dessus du rez-de-chaussée du bâtiment.

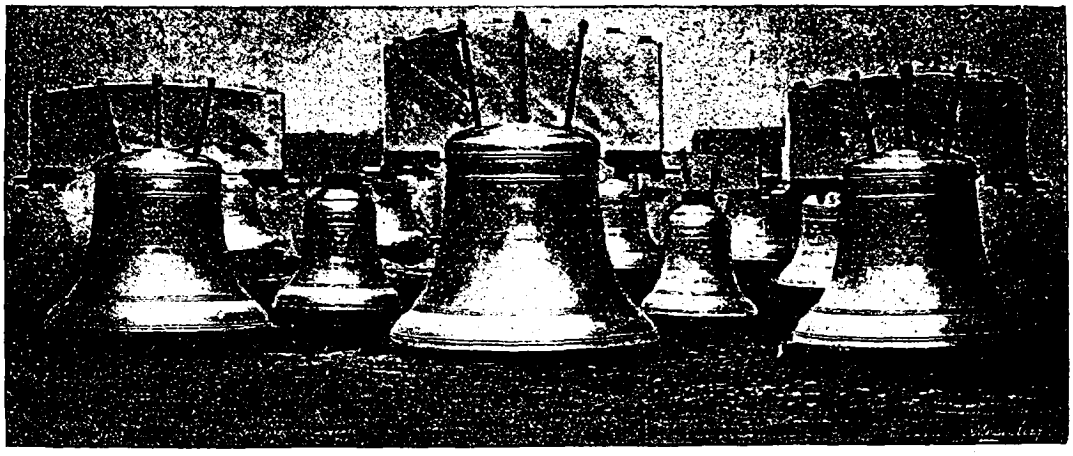
Leurs notes, au lieu de s'entrechoquer déses-



Les cloches de l'Institut impérial de Londres. — Les cloches en place.

pérément mélangées, se diffusent agréablement dans l'atmosphère environnante.

Le carillon est le cadeau du jubilé fait au prince de Galles par une Australienne de Melbourne. Il consiste en dix cloches portant les noms des princes et princesses de la famille régnante. La plus grande, la



Les cloches de l'Institut impérial de Londres. — Les différentes cloches.

cloche ténor, est placée au centre du châssis, entourée des autres comme des satellites. Le poids total est de 8,000 kilogrammes environ.

Ces cloches sont suspendues dans un châssis en fonte, fixé sur des poutres robustes en chêne du pays, le tout pesant 16 tonnes. La figure 1 montre l'ensemble du montage. Les cloches sont suspendues dans un encadrement qui leur procure la plus grande stabilité.

Le mode d'attaque des cloches pour les mettre en branle n'est pas nouveau : un volant en bois, embrassé par une corde, soulève le mortier de la cloche

qui, dans sa retombée, est frappée par le battant. Un excès d'effort de traction exercé par le sonneur sur le câble n'a aucune influence sur la pureté du son émis par la cloche.

Au point de vue des exigences musicales, le carillon est considéré comme parfait. Lord Grimthorpe, une des plus grandes autorités d'Angleterre en matière acoustique, a établi comme étalon de composition de ces cloches une teneur de 13 parties de cuivre pour 4 d'étain. Un comité d'experts où figuraient M. Frédérick Abel, le professeur Dervac et le Dr Mackensie, fut chargé d'examiner ces cloches sortant de la fonderie de MM. Taylor, de Loughborough, les mêmes fondeurs à qui fut confiée la fonte du bourdon monstre de la cathédrale de Saint-Paul.

La chambre dans laquelle évoluent ces cloches a une superficie de 250 décimètres carrés. Elle est à la fois légère et spacieuse, pourvue, aux quatre points cardinaux, d'ouvertures régnant sur toute la hauteur de la chambre.

Le jour de la cérémonie inaugurale de l'Institut, les sonneurs furent choisis parmi les membres les plus exercés de l'Association des sonneurs de cloches.

Des craintes s'emparèrent de l'esprit des habitants de Kensington relatives à la gêne que ces sonneries pourraient éventuellement créer. Pour dissiper toute appréhension, il a été entendu que ces cloches ne feraient entendre leurs grandes voix qu'en des occasions spéciales et aux anniversaires royaux. Pourtant, on croyait que certaines corporations de sonneurs de cloches des différentes parties du royaume seraient appelées à donner périodiquement des auditions. Un grand nombre d'amateurs ont manifesté leurs intentions à cet égard.

Songez donc! faire vibrer l'airain de l'Institut impérial. Quelle prouesse à inscrire dans les annales des familles!

Après tout, c'est un genre de sport, d'allure bien anodine, dont l'inconvénient ne se ferait sentir que dans le voisinage de la tour.

E. DIEUDONNÉ.

GÉNIE CIVIL

TOUEURS ET REMORQUEURS

L'électricité pénètre partout; elle vient encore de permettre de réaliser un progrès très important dans le touage des bateaux. Tout le monde a vu sur la Seine, à Paris, les toueurs remonter le fleuve en se halant sur une chaîne noyée au fond de l'eau et en traînant leur convoi de péniches. C'est, dit-on, le maréchal de Saxe qui eut le premier l'idée de ce mode de traction. Il avait fait installer sur un bateau un manège mû par un cheval; ce manège actionnait un tambour sur lequel s'enroulait une corde fixée à la rive. Quand on était au bout de la corde, on allait l'attacher plus haut et l'on recommençait la besogne. Vers 1820, MM. Tourasse et Courteault proposèrent de substituer à la corde une chaîne de fer noyée dans la rivière et fixée à la station d'arrivée. Le bateau se halait sur ce point d'appui. On essaya sur la Saône et même sur la Seine dans de mauvaises conditions. Cependant, en 1833, on installa à Paris un petit touage sur chaîne noyée entre la Monnaie et Port-à-l'Anglais sur une distance de 6 kilomètres. C'est, en réalité, en 1857, sur l'initiative de M. Molinos que la Compagnie de touage de la basse Seine et de l'Oise fit la première application industrielle du touage sur chaîne noyée de la Monnaie à Conflans sur un parcours de 72 kilomètres. A la même époque, la Compagnie de la haute Seine établissait le service de Paris-Montereau et, trois ans après, une autre société organisait le touage de Conflans à Rouen. C'est donc bien une invention française. On l'a copiée, depuis, un peu partout : sur l'Elbe, le Mein, le Neckar en Allemagne; sur le Tcheksska en Russie, sur le Danube, etc... Le système est tout simple. Sur le toueur, une machine à vapeur fait tourner des treuils. La chaîne se relève du fond de l'eau sous l'effort du treuil, s'y enroule plusieurs fois et ressort par l'autre extrémité du bateau. Le toueur progresse, par conséquent, de toute la longueur de chaîne enroulée sur le treuil.

Quel est l'avantage de ce mode de traction? On le pressent. Le point d'appui étant fixe, le rendement est considérable et d'autant plus grand que le courant de la rivière est plus fort. Il fut un temps où le monopole de la traction sur la Seine était réservé au touage. Le remorquage par bateaux à roues ou à hélice n'était pas avantageux, le courant étant accentué. Les travaux de canalisation exécutés ont fait de la Seine une voie navigable de premier ordre, à grande section, à grand tirant d'eau, à faible courant. Les remorqueurs peuvent maintenant circuler avec une clientèle assurée. Ainsi est née la concurrence et, à côté du touage, a pris place le remorquage. Il a fallu que l'ancienne industrie se défendit pour conserver sa place au soleil. Or, à la remonte, il est clair que le toueur possède toujours une supériorité marquée sur le remorqueur qui, au lieu de se haler sur une chaîne solide, se hale sur l'eau fuyante au moyen d'hélices ou d'aubes. Quand le courant est fort, la supériorité est assurée; quand sa vitesse devient plus petite, l'avantage diminue, mais il persiste toujours. En eau morte, on peut dire que le travail à fournir par la machine d'un remorqueur est double du travail que doit fournir la machine d'un toueur. Quand on doit vaincre le courant et faire progresser le train des péniches à des vitesses de plus en plus grandes, l'énergie mécanique à dépenser peut devenir triple, quadruple et même plus grande pour le remorqueur que pour le toueur. Malheureusement il y a un revers à la médaille. C'est la descente. Le toueur, surtout si le courant est rapide, ne peut dérouler sa chaîne assez vite; il peut marcher ainsi moins rapidement que les bateaux qu'il remorque, et il ne peut plus généralement se servir avec sûreté de son gouvernail. Le remorqueur est libre, au contraire; il n'est pas sur chaîne; il profite de la vitesse

du courant. L'infériorité du touage est ici évidente. Pour la faire disparaître, il faudrait que le toueur fît du touage à la remonte, et fût lui-même remorqueur à la descente. Dans ces conditions, l'industrie du touage reprendrait toute son ancienne supériorité.

De prime abord, l'idée de constituer un toueur à deux fins semble bien aisée à réaliser. Et cependant la solution n'est pas aussi facile qu'elle en a l'air, non pas qu'un bateau qui tire sur une chaîne ne puisse facilement reprendre sa liberté et devenir un remorqueur, mais bien parce que le mode d'exploitation du touage crée par sa nature même des difficultés spéciales. En effet, dans l'état actuel des choses, le touage ne possède qu'un chemin, la chaîne. Si deux trains, l'un montant, l'autre descendant, se croisent, il faut passer. Dans ce cas, généralement le toueur qui descend à vide se charge du train et remonte; la manœuvre est incommode, difficile et quelquefois dangereuse. Si le toueur doit arrêter son train sur un point du parcours et cesser de remonter, que fait-il? Il faut ou qu'il déroule la chaîne embobinée sur les treuils ou qu'il la coupe pour reprendre sa liberté. Dans le premier cas, le seul généralement usité, on se trouve, après déroulement, avoir enlevé de l'eau environ 40 mètres de chaîne. C'est cette longueur qui passe sur les treuils du bateau pour assurer l'adhérence de la chaîne; autrement, le bateau patinerait sans progresser. Ces 40 mètres constituent un petit paquet de chaînes, un *mou* comme on dit. On le rejette à l'eau. Fort bien. Mais quand survient le toueur suivant et que ses treuils tournant à pleine vitesse arrivent au « mou » ils tirent en quelque sorte sur le vide; la chaîne n'est plus tendue; le paquet de 40 mètres se dévide rapidement et les machines s'emballent; il y a là une cause de danger et de rupture. Si l'on coupe la chaîne pour éviter cet inconvénient, à chaque voyage il faut rattacher au point d'arrivée le bout enlevé et toute la longueur se déplace ainsi de 40 à 50 mètres chaque fois. La résistance de la chaîne devient sujette à caution et les frais d'entretien sont considérables.

Donc, par un procédé, on crée un danger; par l'autre, on accroît les dépenses. Et par-dessus ces inconvénients — et c'est là que nous en voulions venir — puisqu'on ne peut pas quitter la chaîne sans faire du « mou » et sans difficulté, il est malaisé de transformer à volonté le toueur à la remonte en remorqueur à la descente.

Tout l'inconvénient du système réside, comme on le voit, dans la production du « mou » au moment de l'arrêt. Et ce « mou » provient du mode d'enroulement de la chaîne sur les treuils. La chaîne fait plusieurs tours sur deux treuils à gorge, ce qui absorbe 40 à 50 mètres de longueur. On ne peut réduire cette longueur parce que l'adhérence de la chaîne sur le treuil dépend de l'angle de la chaîne avec la surface liquide. Si la chaîne plongeait brusquement au sortir du bateau, l'adhérence serait insuffisante.

On a cherché, par divers moyens, à accroître l'adhérence et à éviter ce long enroulement. On a imaginé des treuils à empreintes, des tambours d'enroulement à griffes; on a inventé d'autres combinaisons; rien n'a réussi en pratique.

M. de Bovet, directeur de la Compagnie de touage de la basse Seine et de l'Oise, électricien expérimenté, vient tout dernièrement de trouver une solution élégante et très originale. Il a imaginé de produire l'adhérence au moyen d'une poulie aimantée. La chaîne est retenue et collée sur la gorge de la poulie, et si fortement qu'on peut réduire à 3 mètres de longueur la partie de la chaîne enroulée. Trois mètres au lieu de 50 mètres! Cette poulie est une véritable trouvaille. On sait que, lorsqu'un courant électrique passe dans une série de fils de cuivre entourés d'une gaine de soie et enroulés sur un barreau de fer doux, ce fer prend les propriétés de l'aimant tant que le courant circule dans les fils; on obtient par ce moyen un *électro-aimant*.

Or, M. de Bovet a combiné ainsi une poulie électro-aimant. Cette poulie a $1^m,25$ de diamètre; on lui fournit son aimantation avec un courant électrique produit par une petite machine auxiliaire de 3 à 4 chevaux. La poulie est munie d'un frein également électrique, en sorte qu'on peut obtenir des embrayages très souples, sans aucun choc fatiguant la chaîne. Et le « mou » est supprimé radicalement, puisqu'on n'enroule plus et qu'on ne jette plus à l'eau, au moment de l'arrêt, qu'une quantité de chaîne insignifiante. Conséquences : le toueur devient maniable; on s'arrête quand on veut; on lâche la chaîne sans danger pour les toueurs qui viendront ensuite y prendre leur point d'appui; on évite les détériorations, l'usure, etc., et le toueur, devenu libre, se transforme en remorqueur à la descente. C'était le rêve : il est réalisé.

En effet, la Compagnie de touage de la basse Seine et de l'Oise a fait construire un toueur-remorqueur, *Ampère*, avec le dispositif nouveau. M. Molinos, président de la Compagnie et M. de Bovet ont bien voulu nous faire les honneurs de l'*Ampère* qui traîne délibérément ses péniches. Le bateau progressait joyeusement vers le Bas-Meudon, ces jours derniers. Il jouait avec sa chaîne, la quittait et la reprenait, sans difficulté.

Le touage a donc désormais deux voies distinctes : la chaîne pour remonter, la vapeur et l'hélice pour redescendre. C'est une grosse affaire pour son avenir et presque une révolution en perspective dans nos procédés de traction sur les rivières canalisées. L'invention, toute française, aura donc reçu son plus grand perfectionnement en France.

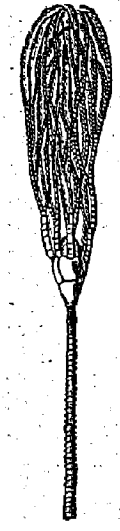
L'adhérence électro-magnétique imaginée par M. de Bovet paraît d'ailleurs riche en applications multiples. Il est clair qu'elle sera utilisée dans beaucoup d'industries : embrayages de machines, freins de voitures de chemins de fer, tramways, voir même bicyclette.

HENRI DE PARVILLE.

LES CURIOSITÉS DE LA MER

LES CRINOÏDES

On désigne sous le nom de crinoïdes ou encrines, une classe de l'embranchement des échinodermes renfermant des animaux en forme de calice ou de disque, qui sont pourvus de bras articulés et sont fixés au sol, soit pendant toute leur vie, soit pendant leur jeune âge, par un pédicelle plus ou moins long. Il résulte de cette disposition que les crinoïdes ont la bouche dirigée de côté ou en haut; leurs bras légèrement repliés attendent les proies qui passent à leur portée pour les pousser vers l'orifice buccal. Comme aspect extérieur, ces animaux paraissent donc généralement composés de trois parties, une tige, un corps ou calice et des bras; c'est ce que montre la figure 1. Cette apparence, qui rappelle celle d'une plante, a fait donner à quelques espèces le nom vulgaire de *lis de mer*; les noms de crinoïdes et d'encrines dérivent eux-mêmes d'un mot grec qui signifie lis.



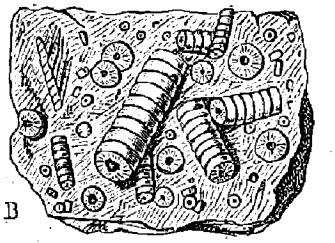
Les crinoïdes Fig. 1.

De même que les échinodermes, les crinoïdes sont des animaux marins, mais un grand nombre de leurs espèces ont été beaucoup plus répandues aux époques géologiques que de nos jours. On divise cette classe en trois ordres, les crinoïdes proprement dits ou en crinoïdes, les cystoïdes et les blastoïdes. Les deux derniers ne comprennent que des espèces fossiles. Parmi les crinoïdes proprement dits, les comatules sont les seules espèces nombreuses aujourd'hui; elles ne sont pédonculées que dans le jeune âge, nagent librement à l'âge adulte, et semblent être le type le plus modifié et le plus moderne de toute cette classe d'animaux.

Le genre comatule ou antédon est remarquable par ses métamorphoses, qui ont été étudiées avec soin par Thomson et W.-B. Carpenter. A la sortie de l'œuf, la larve a la forme d'un tonnelet entouré de cercles de cils qui lui permettent de nager. On y retrouve déjà les pièces du calice. Le pédoncule s'allonge alors et l'animal prend de plus en plus la forme d'un pentacrinus, aussi a-t-on longtemps décrit cette phase du développement de la comatule sous le nom de *pentacrinus europæus*. Thomson a démontré en 1835 que ce que l'on appelait ainsi n'était que l'état de jeunesse de la comatule. C'est seulement cinq ou six mois après que le disque se détache de la tige. Mais quoique libre, la comatule a une existence sédentaire et elle se fixe par ses cirres dorsaux aux objets qu'elle rencontre; ses bras ne lui servent à nager que lorsqu'elle veut changer de place. Le type du genre est actuellement la comatule de la Méditerranée qui, à l'état adulte, a dix bras et trente cirres dorsaux. Dans l'expédition du *Challenger*, on a recueilli cent onze espèces de comatules. Il en est qui présentent des colorations vives (rouge, bleu, jaune, etc.). Les comatules étant mises à part, il est certain que les autres genres d'encrinoïdes ont été plus communs dans les mers anciennes qu'aujourd'hui. Les recherches dans les profondeurs sous-marines ont amené cependant la découverte d'espèces vivantes que l'on pouvait croire à peu près disparues; ce sont des êtres très intéressants à étudier au point de vue de l'évolution des espèces animales.

Il est d'abord tout un groupe considérable d'encrinoïdes que l'on peut considérer comme en grande partie éteint, ce sont les tesselés ou palæocrinoïdes; ils appartiennent au silurien et au dévonien, et l'on a cru longtemps qu'il n'en existait pas au delà du terrain crétacé. Cependant Wyville Thomson a décrit sous le nom de *hyocrinus bethelianus* un crinoïde trouvé à une grande profondeur, qui est très voisin du genre paléozoïque platycrinus. On regarde les tesselés comme étant la souche primitive des crinoïdes bien que les types de transition fassent défaut.

Les familles des encrinides, des apiocrinides et des pentacrinides ont des représentants vivants mais en petit nombre. Ils sont au contraire très abondants à partir du terrain cambrien, dans tous les dépôts des mers de l'époque paléozoïque, dans le trias et dans le terrain jurassique en particulier. Ces animaux paraissent avoir vécu de préférence dans les récifs coralliens, où les diverses espèces semblent s'être localisées dans des zones peu étendues. On les retrouve rarement entiers, mais les dépôts formés par les mers où ils vivaient contiennent leurs débris en quantités parfois innombrables. La tige et les bras se sont séparés article par article, ce qui explique la présence dans ces terrains de disques rayonnés et de baguettes à divisions égales, celles-ci n'étant que des réunions d'articles demeurés adhérents (*fig.* 2). On appelle entroques les disques dont se compose la tige des encrines à support cylindrique et par extension ceux de toutes les tiges d'encrines. Toutes ces pièces se sont trouvées quelquefois en assez grand nombre pour constituer à elles seules par leur réunion des roches calcaires. Ces animaux pouvaient en effet être très répandus sur un même point et de plus leur tige atteignait souvent de grandes dimensions, quelquefois 50 pieds de long.



Les crinoïdes. — Fig. 2.

Comme espèces vivantes, on cite, parmi les apiocrinides, le *rhyzocrinus lofotensis* qui se trouve sur les côtes de la Floride et en Norvège jusqu'aux îles Lofoden, il vit à de grandes profondeurs, fixé sur des pierres.

GUSTAVE REGELSPERGER.



LE GRÈBE CORNU. — Mâle et femelle.

ZOOLOGIE

LE GRÈBE CORNU

Le grèbe, un des plus élégants palmipèdes qui habite nos climats, fait partie du groupe des *colymbidés* ou *plongeurs*. Le mâle du grèbe cornu (*podiceps cristatus*) en plumage de noces, c'est-à-dire au printemps, est remarquable par les plumes noires de la tête qui forment en s'allongeant en arrière une double huppe à courbe gracieuse, et par celle des côtés de la tête et du cou qui se hérissent en une large collerette d'un roux ardent à la base et d'un noir lustré vers le bout. L'oiseau relève ou abaisse à volonté cette huppe à deux cornes, ce qui lui a fait donner son nom. Le corps est oblong, la tête petite, le bec allongé et rougeâtre, l'iris rouge cramoisi et les pattes sont entièrement engagées sous l'abdomen.

Ce palmipède est recouvert d'un plumage formé d'un duvet très serré et très ferme, d'un blanc argenté et lustré. Ce vêtement, que ni le froid ni l'eau ne peuvent pénétrer, est nécessaire à des oiseaux qui dans les hivers les plus rigoureux se tiennent constamment sur l'eau, plongent, nagent et poursuivent le poisson jusqu'à une très grande profondeur.

Les grèbes se rencontrent sur les bords de la mer et aussi dans l'intérieur des continents. Ils évitent avec grand soin de se poser sur le sol, et pour fuir la terre, ils nagent avec vigueur contre le vent. Si quelquefois la vague pousse un grèbe vers le rivage, on constate que la marche de l'oiseau est gauche et gênée. Il rampe ou se tient accroupi, bat des ailes et des pattes, mais inutilement. Mais dans l'élément liquide, c'est tout autre chose. Admirablement conformé pour la natation, il se meut avec une égale facilité à la surface de la mer ou entre deux eaux. Il arrive quelquefois que des pêcheurs en prennent dans leurs filets.

Le mâle et la femelle du même âge se ressemblent et portent dans la plupart des espèces, à la tête et au cou, pendant l'été, des ornements tels que collerette, fraise ou huppe. En livrée d'hiver, le plumage est plus serré et les teintes plus mêlées. C'est à cette époque que les pelletiers les recherchent pour faire de leur peau des garnitures de vêtements ou des manchons.

Les grèbes émigrent à l'automne pour se disperser dans les lacs ou les rivières, et aussi au printemps pour chercher des conditions favorables à leur reproduction. Ils volent alors avec beaucoup de vitesse en cinglant à la surface des eaux et vont ordinairement par couples, rarement en troupes.

La femelle pond trois ou quatre œufs d'un vert blanchâtre ondé de brun. Son nid est posé au bord de l'eau parmi les herbes en partie inondées; il est construit avec des débris de joncs et de végétaux secs grossièrement entrelacés, puis amarré aux cannes des joncs ou sur une racine, de manière qu'il puisse flotter sur l'eau sans être emporté par le courant. Les petits, à peine éclos, sautent dans l'eau qu'ils ne quittent plus, puis aussitôt ils se retirent avec leur mère vers les bords bien abrités. Ces jeunes n'ont point de huppe, mais ils présentent des bandes noirâtres sur la face et sur le cou.

Le grèbe, dit l'ornithologiste Bailly, fait à tout âge une grande consommation de petits poissons, de vers et d'insectes. Il poursuit sa proie en nageant entre deux eaux, la tête seule à découvert, ou bien plongeant rapidement, les ailes à demi ouvertes, jusqu'à de grandes profondeurs. A l'arrivée du chasseur, il s'échappe aussi en plongeant, et montre, après un long moment d'immersion, la tête au-dessus de l'eau pour respirer et épier son ennemi, puis il s'enfonce aussitôt après si toutefois le danger augmente. Il ne prend l'essor qu'à la dernière extrémité, s'élève d'abord lourdement, mais, une fois en l'air, il ne laisse pas d'aller rapidement et loin sans se reposer. Quand il est blessé, c'est toujours avec prudence qu'on doit l'aborder pour le prendre, car il lance de violents coups de bec aux doigts et vise quelquefois au visage.

La chair du grèbe est un gibier assez estimé, quelque peu huileuse, il est vrai, mais ce défaut disparaît si on l'accommode comme le lièvre, en civet.

M. ROUSSEL.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

La providence des mauvais phototypes. — Obtention des tons noirs sur papiers au gélatino-chlorure d'argent. — Le peintre paysagiste et la photographie. — Les mauvais côtés du « tout sur nature ». — Alliance de la photographie et de la peinture. — Le pied-chevalet de MM. Poulenc frères.

A côté de grands défauts, les papiers aristotypiques présentent de réelles qualités. Ils prennent l'impression avec une finesse extrême. Tel phototype trop faible pour permettre l'obtention d'une épreuve supportable sur tout autre papier, donne une image fort passable, sur l'un de ces papiers. Aussi, sont-ils, comme je l'ai dit déjà la providence des mauvais phototypes. C'est vraisemblablement à ce phénomène qu'ils doivent leur vogue, car avec la rage de l'instantanéité à outrance et du développement automatique les mauvais phototypes abondent au pays de la photographie. Toutefois il est juste de remarquer que les très bons phototypes donnent aussi de très bonnes photocopies avec ces papiers. Il y a toujours cependant la délicate question de la coloration de l'image au virage. Elle est difficilement régulière et d'une belle tonalité. J'y reviendrai quand j'aurai mené à bout les différentes expériences que je tente à ce sujet.

Pour aujourd'hui j'appellerai votre attention sur un article publié dans le *Jahrbuch* par M. Émile Buhler, de Mannheim et tendant à l'obtention

(1) Voir le n° 207.

d'images noires sur les papiers au gélatino-chlorure d'argent.

Lorsque l'image, imprimée au châssis-presse, est venue à point, on l'immerge pendant quelques minutes dans un bain composé d'eau légèrement acidulée. Deux à trois gouttes d'acide acétique cristallisable dans 1 litre d'eau distillée constituent cette acidulation. Aussitôt après, l'épreuve est virée à plusieurs eaux et lavée. On la plonge alors dans un bain de virage concentré, et contenu dans une cuvette entourée d'un bain-marie à 30° C.

SOLUTION A.

Eau distillée.....	1000 cm³
Chlorure d'or.....	20 g.

Sitôt que la dissolution du chlorure d'or est terminée, on ajoute :

Chlorure de strontium.....	200 g.

et l'on porte le mélange à la température de 100° C.

SOLUTION B.

Eau distillée.....	1000 cm³
Sulfocyanure d'ammonium...	200 à 250 g.

Après dissolution complète, vous ajoutez B à A doucement, par petites portions et en agitant le liquide continuellement. Après mélange complet vous laissez refroidir, vous filtrez et vous ajoutez 40 cm³ d'eau distillée, en secouant vigoureusement le liquide. Cette solution finale, dite de *réserve*, doit être mise dans de petits flacons hermétiquement bouchés. Pour composer le bain de virage vous prenez :

Eau distillée.....	1000 cm³
Solution de résine.....	50 à 70 —

Le virage se fait comme à l'ordinaire et doit être considéré comme terminé dès que les demi-teintes, vues par transparence, paraissent grises. C'est d'ailleurs là un fait général et qu'on oublie trop, avec les papiers aristotypiques, surtout : on ne doit virer que pour les grandes lumières. Les ombres montent d'elles-mêmes au ton voulu dans le fixage et dans les lavages.

On remarquera également que le bain de virage doit contenir d'autant moins d'or que les épreuves qu'il doit virer sont plus faibles.

Le virage terminé, les épreuves sont lavées et fixées dans un bain d'hyposulfite à 10 pour 100, où elles séjournent, face en dessus, durant dix minutes. On les lave à grande eau pendant une heure environ, et on les plonge dans un bain soigneusement filtré, composé de :

Eau distillée.....	1000 cm³
Alun d'ammoniaque.....	50 g.
Ammoniaque.....	L à LXXV gt.

Les épreuves mises dans ce bain, face en dessous, y séjournent de cinq à quinze minutes et sont ensuite lavées très soigneusement.

Vous obtiendrez ainsi, paraît-il, de très beaux tons noirs. L'essai n'est pas si compliqué qu'on ne puisse le tenter. Avis donc à ceux qui aiment les teintes crayon.

Parmi les peintres paysagistes, il en existe un certain nombre qui veulent que le tableau soit *entièrement fait* sur nature. Toutes les fois que j'ai eu l'occasion d'écrire des critiques sur les *Salons*, je me suis insurgé contre ce mode de procéder. A en déduire son excellence par les œuvres auxquelles il donne naissance, nous voyons que rien n'est plus trompeur. Les peintres qui agissent absolument ainsi peignent une colline, un ruisseau, un arbre, comme un portraitiste inhabile met un nez, des yeux et une bouche dans une tête, sans saisir le trait distinctif et typique de la physionomie. Le véritable artiste ne peut et ne doit jamais s'effacer à un tel point derrière son œuvre. La photographie des couleurs nous donnera plus vite et mieux. Pourtant, si parfaite qu'elle puisse être, elle ne remplacera pas l'œuvre du peintres, au sens artistique du mot. Il y a donc dans l'art de la peinture, quelque chose que l'art de la photographie ne saurait atteindre. C'est l'intelligence qui ne saurait se dérober à sa propre conscience devant les objets extérieurs. L'impression qu'elle reçoit du dehors se combine inéluctablement avec elle. Qu'on le veuille ou non, elle perd une notable partie de son indépendance et se modifie en traversant le milieu pensant. Le degré de cette modification constitue ce que nous sommes convenus de nommer le tempérament du peintre. Alors, dès que l'artiste entreprendra de fixer sur la toile les combinaisons de ses sensations, il les grandira ou les abaissera à son loisir. L'intelligence joue, dans le monde de la pensée, le rôle du bain galvanique dans le monde physique. Le fait qui trempe en elle n'est plus un fait humain. Par conséquent, l'artiste qui, en dépit de tout, veut mettre la quantité la plus infime de ses propres tendances dans son œuvre, au lieu de nous attirer, de nous séduire et de nous charmer, court les risques de nous laisser froids et parfaitement indifférents, quand bien même son œuvre atteindrait au *nec plus ultra* de l'exécution. Il semble donc préférable que l'artiste obéisse à son tempérament, plutôt que de s'astreindre à copier la nature respectueusement, parce que, si minime que cela soit, il prête toujours un peu de son être moral aux choses extérieures, et, à son insu, introduit l'anthropomorphisme dans sa manière de contempler la nature. La représentation réelle de l'objet se trouve donc forcément adultérée par cette introduction. Donc, au point de vue strict du *tout sur nature*, l'art en peinture demeurera inférieur à l'art en photographie; cette infériorité s'accusera davantage encore avec la photographie des couleurs.

La peinture et la photographie sont *deux arts* pouvant se livrer à des emprunts mutuels, mais restant chacun avec son individualité propre et ses caractères particuliers.

Or, la peinture peut justement emprunter à la photographie son exactitude. Si le *tout sur nature* du

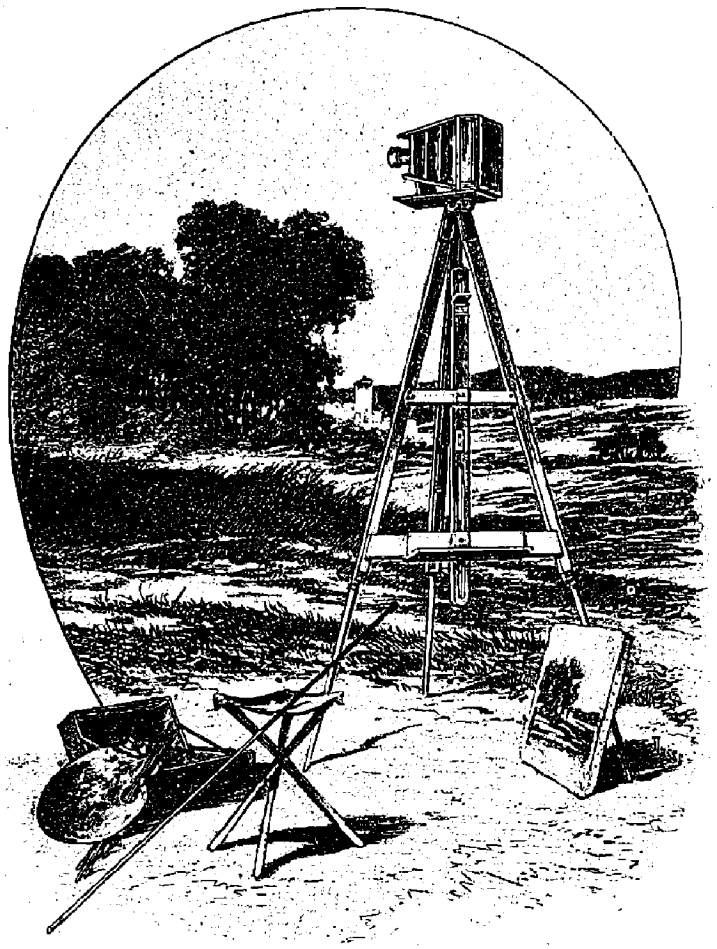
peintre est une hérésie, s'il doit copier respectueusement la nature, religieusement même, il doit aussi ne pas considérer comme finie l'œuvre obtenue ainsi. Il la lui faut refaire dans le silence et le recueillement de l'atelier, se servant de la première œuvre comme d'une étude dont il peint un tableau bien pensé, charmant les yeux par l'exactitude de son dessin et de ses tons, contant à notre âme toutes les sensations que son motif a éveillées dans celle de l'artiste.

Le pied-chevalet, de MM. Poulenc frères, amène tout naturellement les peintres à user du tout sur nature, en empruntant à la photographie son exactitude. Par sa disposition, ce pied, destiné à supporter une chambre pliante 9×12, ou 13×18, peut également servir de chevalet. Sur une pièce centrale, brisée à charnière, et maintenue, lorsqu'elle est ouverte, par un crochet plat glissant dans une saignée :

1° A la partie supérieure, une pièce armée de pointes qui maintiennent la toile par le haut. Un bouton de serrage la fixe à la hauteur voulue;

2° A la partie inférieure, la pièce destinée à soutenir la toile, qui est une sorte de règle plate également brisée, et qui s'appuie sur les deux branches du pied assurant ainsi la solidité de l'appareil.

Une pièce, munie à ses deux extrémités d'une plaque d'accroche, du modèle qui s'emploie pour les chambres noires, fixe tout le système sur les deux branches du pied où sont placées les vis, qui reçoivent la virole de cuivre lorsque le pied est fermé. Ce chevalet peut supporter jusqu'à des toiles de 12 mètres. L'ensemble en est léger. Replié, il n'offre qu'un faible volume.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Le pied-chevalet.

On assure la stabilité des chambres noires sur ce pied, à l'aide d'une planchette spéciale, qui porte en son centre l'écrou recevant la vis du pied, et à sa partie postérieure une vis s'engageant dans l'écrou de la chambre. A la partie antérieure, se meut, dans une saignée, une planchette articulée, à charnière, qui sert de support aux joues de la chambre. Cette planchette se déplace pour épouser facilement la pente des joues, lorsqu'on opère en hauteur ou en largeur. Ce dispositif permet également l'emploi de chambres de formats et modèles différents.

Tous les écrous et pas de vis de cet appareil sont aux dimensions du Congrès.

Sans changer de place, en conservant, par conséquent son même point de vue, le peintre peut prendre, par la photographie, un dessin exact de son motif, avec la répartition naturelle des ombres et des lumières, et, sur sa toile, une étude aussi précise qu'il le voudra des colorations de ce même motif. N'étant plus préoccupé par un dessin de lignes et de détails, qu'il retrouvera sur son épreuve photographique, il peut fixer plus rapidement sur son ébauche les effets fugaces. Alors, rentré chez lui, devant l'exactitude de lignes et de clair-obscur de sa photocopie, devant l'impression vibrante de sa pochade lestement enlevée, il pourra, bien mieux qu'avec le *tout sur nature* absolu, composer la véritable œuvre d'art, le tableau qui doit toujours demeurer, en somme, l'expression de l'état d'âme de l'artiste.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

VI

EN GUERRE.

Le lendemain matin, les expériences recommencèrent comme la veille. Les trois amis ayant manifesté le désir de retourner dans la fourmilière, pour mieux étudier les mœurs des fourmis, Al-Harick les déposa près du but de leur excursion. A tout hasard, on s'était muni de revolvers; quant à Camaret, il avait jugé inutile d'emporter ses appareils photographiques. Il ne se souciait plus de revenir bredouille encore une fois.

Les voilà donc de nouveau dans la grande plaine, au milieu de laquelle s'élève le cône qui recèle la fourmilière. Ils atteignirent l'entrée, mais il leur sembla qu'il se passait quelque chose d'extraordinaire. Un grand nombre de fourmis couraient d'un air effaré de droite et de gauche. Qu'est-ce que cela signifiait?

Les fourmis reconnurent leurs hôtes de la veille, car quelques-unes se détachèrent et vinrent amicalement à leur rencontre. On les suivit et on arriva devant un groupe qui était en train de s'organiser. En quelques minutes, la petite troupe fut prête et l'on partit. On marcha vers la lisière de la forêt.

Dix minutes après, tout le monde s'arrêtait devant un bouquet d'arbres gigantesques. Sans perdre un instant, voilà les fourmis qui escaladent le tronc d'un de ces arbres. Quel arbre, mon Dieu! le tronc pouvait bien avoir de 6 à 7 mètres de diamètre; quant à sa hauteur, Soleihas, d'après son ombre, l'évalua à 500 mètres! Les branches et les feuilles recouvraient la majeure partie du ciel et disparaissaient dans un lointain infini.

Camaret proposa d'escalader le tronc et d'imiter les fourmis; mais, après quelques essais infructueux, il renonça à son projet. Les fourmis qui formaient l'arrière-garde avaient regardé avec curiosité les tentatives du dentiste. Quand elles eurent constaté son impuissance, elles eurent l'air de le regarder avec dédain. Camaret en fit la remarque.

« Tant pis, répondit le docteur, les fourmis font en ce moment sur nous des réflexions qui doivent être peu en notre faveur. Que les hommes doivent leur paraître faibles et maladroits. Avouons-le : le roi de la création fait ici une assez triste figure. S'il a inventé les ballons pour monter dans les airs et les navires pour naviguer sur les océans, il n'est même pas capable de grimper sur un arbre. »



TOUJOURS PLUS PETITS.
Tout autour d'eux, un océan de feuilles remplissait l'espace.

Tout à coup le dentiste s'avança vers l'une des fourmis et lui donna de grands coups de tête dans le thorax.

« Que faites-vous là, demanda l'opticien, tout surpris de cet acte.

— Mais, répondit Camaret, je cause avec elle. Ne m'avez-vous pas dit que c'est ainsi que les fourmis causent entre elles. »

Soudain la fourmi se retourna, saisit le dentiste par ses mandibules et l'enleva de terre. Puis, le prenant avec ses pattes de devant, elle le hissa sur son dos.

Soleihas et Paradou, surpris par cette scène si inattendue, étaient demeurés immobiles, comme pétrifiés.

« Voyez, leur cria le dentiste du haut de sa monture : la fourmi a compris. Faites comme moi. »

En effet, deux fourmis s'approchèrent et eurent bientôt fait de placer les deux autres hommes sur leurs dos.

La montée commença, rapide et vertigineuse. Les insectes grimpaient de toute la vitesse de leurs six pattes, nullement gênées par leur fardeau humain. Il faut l'avouer, les trois amis n'étaient pas des plus

(1) Voir nº 300.

à leur aise : on ne monte pas aussi facilement en selle sur des fourmis que sur des chevaux, surtout quand les fourmis grimpent le long d'un arbre. Les bras enroulés autour du cou de leurs montures, ils se sentaient transportés à des hauteurs prodigieuses et fermaient les yeux pour éviter les atteintes du vertige. Enfin, au bout de quelques minutes qui leur parurent des siècles, ils se trouvèrent de nouveau réunis sur une sorte d'immense plate-forme qui tremblait sous eux. Les fourmis s'étaient arrêtées et ils descendirent.

« Où sommes-nous? demanda Camaret.

— Ma foi, répondit l'opticien, je ne le sais pas au juste. Puis, tirant ses jumelles, il se mit à examiner les branches supérieures de l'arbre, la plate-forme et surtout une énorme masse de couleur rosée qui surplombait au-dessus de leur tête.

— Nous sommes sur un rosier, mon cher Camaret, dit-il bientôt au dentiste. La plate-forme est une feuille et cette masse une rose.

— Une rose! s'écria Camaret. Je vais la cueillir pour l'offrir à Mme Thilda.

— Trop vert pour vous, mon cher, fit observer Paradou, trop vert. Votre rose est à 100 mètres de hauteur et je vous défie bien de la porter à la boutonnière.

— Oui, fit observer Soleihas, elle mesure au moins 200 mètres de largeur! Mais, trêve de plaisanteries, ajouta l'opticien; je devine pourquoi les fourmis sont ici.

— Pourquoi faire, demanda le dentiste.

— Elles sont venues traire les vaches.

— Il y a des vaches ici! s'écria Camaret.

— Non, pas des vaches, mais des pucerons, dit Soleihas. Avançons. »

On suivit les fourmis, qui s'étaient de nouveau dirigées vers le tronc de l'arbre. On quitta bientôt le limbe de la feuille et l'on s'engagea sur le pétiole. Il fallut marcher lentement et avec de grandes précautions, car ce pont suspendu sur le vide était arrondi et glissant. Un faux pas pouvait amener une chute mortelle.

Près du tronc, la queue de la feuille s'élargit, se creusa, et les trois hommes purent contempler à l'aise l'extraordinaire panorama qui s'offrait à leur vue.

Tout autour d'eux, un océan de feuilles, d'un vert tendre, remplissait l'espace. Les aéronautes planant en ballon au-dessus des nuages peuvent seuls admirer un spectacle aussi sublime, alors qu'une mer de vapeurs ondule sous le souffle du vent, et que les dômes et les pics fantastiques s'élèvent à d'incommensurables hauteurs dans le ciel. Ici, les jeux de la lumière verte ne le cédaient en rien aux colorations éblouissantes des nuages.

Les pucerons pullulaient autour de la tige. Leur taille était comparable à celle d'un chien. Impossible de rien voir de plus laid, avec leurs six pattes, leurs deux longues cornes repliées sur le dos et leur tête munie d'une trompe, ce qui leur donnait un faux air d'éléphant. Les fourmis, très affairées, couraient d'un puceron à l'autre, recueillant dans leur bouche le liquide sucré qui suintait à l'extrémité du corps de l'animal. Celui-ci se laissait faire volontiers, sans chercher à s'enfuir. Le docteur fit remarquer à ses compagnons l'étroite analogie existant entre les vaches et les pucerons.

N'est-il pas étrange, en effet, de retrouver chez les hommes et chez les fourmis la même pratique pour utiliser les animaux secrétant un liquide nourricier?

Quand les fourmis eurent recueilli une quantité suffisante de liquide sucré, elles se mirent à redescendre par le même chemin, c'est-à-dire par le tronc du rosier. Les trois fourmis qui avaient déjà porté les voyageurs revinrent chercher leurs cavaliers. Les trois hommes se cramponnèrent au cou de leurs montures et alors commença une descente vertigineuse de 600 mètres le long du rosier. La tête en bas, ayant au-dessous d'eux le vide infini, le vertige les saisit. Tout se mit à tournoyer follement dans l'espace. Ils rassemblèrent tout ce qu'ils avaient d'énergie et fermèrent les yeux. Cinq minutes après, ils se retrouvaient tous trois étendus sur le sol au pied de l'arbre, heureusement sains et saufs. Les fourmis avaient déjà disparu.

Paradou et ses compagnons reprirent le chemin de la fourmilière. Ils désiraient pénétrer de nouveau dans les galeries souterraines pour compléter leur étude. Mais, en approchant, ils eurent sous les yeux un spectacle extraordinaire. Une longue colonne de grosses fourmis rouges sortait de l'ouverture béante de la fourmilière en rangs serrés et toutes se rangeaient avec ordre sous la direction des petites noires affairées.

« Qu'est-ce que cela veut dire? demanda Camaret.

— Les fourmis partent en guerre, répondit l'opticien; voilà une excellente occasion de nous instruire. Suivons-les, nous en avons le temps.

— Soit, dit le docteur; nous ferons comme les officiers étrangers qui assistent aux batailles en qualité de neutres.

— Prenons garde cependant d'être pris comme otages, fit remarquer Soleihas; qui sait si les fourmis ne mangent pas leurs prisonniers de guerre. »

En ce moment la colonne se mit en marche. Les trois amis la suivirent. Elle avançait lentement, en bon ordre. Quelques grosses fourmis rouges voulaient bien de temps en temps quitter leur bataillon et faire l'école buissonnière; mais les petites noires savaient y mettre promptement bon ordre et les faire rentrer dans leurs rangs.

« Ce sont évidemment les officiers, ces petites noires, dit le dentiste au docteur, et les grosses rouges ne sont que les soldats. Avouez que voilà un singulier renversement de nos idées humaines. D'après Soleihas, les fourmis rouges sont les maîtres et les fourmis noires les esclaves...

— Sans doute.

— Eh bien ! il est vraiment étrange de voir les maîtres aussi complètement sous la domination de leurs esclaves.

— Oui, répondit le docteur, c'est étrange. Réfléchissez-y, et vous verrez que le même phénomène a

lieu chez les hommes comme chez les fourmis. Ce doit être une loi de la nature. »

On marchait déjà depuis un quart d'heure, quand la colonne s'arrêta brusquement. Une petite éminence s'élevait près de là. On y monta et l'on braqua les jumelles du côté de la tête de l'armée. La bataille était commencée, car la plaine semblait couverte de fourmis en désordre.

« Marchons en avant, dit Soleihas à ses compagnons. Il faut assister à la bataille et quitter l'arrière-garde. »

On s'élança donc vers le champ de bataille.

Le spectacle changeait à mesure qu'on avançait. A l'immobilité de l'arrière-garde succédait peu à peu le plus terrifiant désordre. Les grosses fourmis rouges, ivres de colère et de carnage, s'agitaient dans tous les sens. De nouveaux bataillons marchaient à la bataille, pendant que d'autres combattants en revenaient. Les blessés, traînés par les petites fourmis noires, étaient reconduits à la fourmilière. On avançait toujours : la mêlée devenait de plus en plus confuse.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 Août 1893

— *La catastrophe de Saint-Gervais.* — On se rappelle la catastrophe des bains de Saint-Gervais, survenue le 12 juillet 1892. Le glacier, sous l'action de la pression de l'eau contenue dans une immense poche, se rompit et laissa déverser dans la vallée un véritable torrent qui engloutit et entraîna tout, hommes et choses, sur son passage.

Plusieurs centaines de personnes perdirent la vie en cette circonstance, et la vallée fut dévastée en moins de quelques minutes. Dans une lettre adressée à M. Bertrand, M. Delebecque, ingénieur des ponts et chaussées de l'arrondissement de Thonon, écrit qu'il est allé visiter les lieux de la catastrophe.

Aucun barrage ne s'est formé jusqu'ici, et les eaux s'écoulent naturellement.

Il est à craindre cependant, écrit M. Delebecque, que les neiges venant à se tasser de nouveau, il se forme, dans un avenir prochain, un nouveau barrage qui permettrait à la masse d'eau de se reconstituer en lac sous-glacier et constituerait ainsi une menace terrible pour la vallée de Montjoie.

M. Delebecque conclut nettement que tout danger n'est pas conjuré ; il est absolument nécessaire, selon lui, de surveiller le glacier du Goûter avec le plus grand soin et d'avertir les habitants de la vallée de la probabilité du danger qui les menace.

— *La photographie des mouvements.* — M. Marey a continué la série des recherches sur les mouvements de progression des animaux qu'il poursuit au moyen de la méthode photographique. Il met sous les yeux des photographies représentant la décomposition des mouvements de progression d'animaux divers, tels que lézards, serpents, anguilles, etc.

L'anguille, comme le serpent, ne progresse guère sur une surface polie ; ces animaux font de grandes ondulations sans avancer. La progression ne commence que lorsque le sol présente de petites aspérités. Les ondulations ont alors moins d'amplitude.

M. Marey annonce qu'il continuera ses recherches sur ce sujet.

— *La touboulane, truffe du Caucase.* — M. Chatin a fait l'étude d'une truffe du Caucase, qu'il a reçue de M. Auzepi, consul de France à Tiflis.

Cette truffe est si commune dans les environs de Choucha qu'elle ne se vend que de 5 à 6 kopecks la livre ; elle est blanchâtre et de saveur agréable.

La récolte des touboulanes a lieu en avril-mai, comme celle des terfâs d'Afrique et kamés d'Arabie, dont elle se rapproche par le caractère botanique.

M. Chatin dénomme la truffe du Caucase *Terfezia Boudieri*, variété *Auzepi*, la dédiant ainsi au consul de France de Tiflis.

Un peu plus riche en azote et phosphore que la terfâ, la touboulane se rapproche par là de la truffe de France.

— *Varia.* — *La carte du ciel.* — *La synthèse de l'acide citrique.* — L'Académie a entendu encore :

1° L'analyse faite par M. Lœwy d'un travail dans lequel ce savant a exposé ses recherches sur la construction de la carte du ciel au moyen de clichés photographiques. M. Lœwy estime qu'avant dix ans on aura pris toutes les photographies des étoiles ;

2° Les grandes lignes d'une note transmise par M. Scheurer-Kestner, relative à un mode de fabrication de l'acide citrique par la fermentation de la glucose imaginé par M. Wehmer ;

3° La description d'un appareil très ingénieux dû à MM. Delahaye et Boutitie, qui, basé sur un principe des plus simples, signale en quelque sorte automatiquement les changements de composition de l'atmosphère ambiante.

Employé dans les mines ou dans les usines, il servirait à déceler l'existence du grisou, des fuites de gaz et des commencements d'incendie.

ACTUALITÉS

LA STATUE DE LOUIS FAVRE

Le 1er août, on a inauguré solennellement à Chêne, faubourg de la ville de Genève, la statue du célèbre entrepreneur des travaux du tunnel du mont Saint-Gothard, Louis Favre, mort le 19 juillet 1879, au milieu des travailleurs de son chantier souterrain.

L'œuvre du sculpteur Lambert, la statue de Louis Favre a été érigée sur la place Louis-Favre, au milieu du concours de toutes les autorités fédérales de la Suisse. On s'accorde à louer l'exécution de ce monument, où Louis Favre est représenté, non comme l'ingénieur qui calcule et combine, mais comme l'entrepreneur qui prend corps à corps les difficultés matérielles et qui pose sur le roc vaincu son pied de travailleur.

On doit une véritable reconnaissance au comité qui a mené à bien une œuvre aussi difficile, et aux commissions qui l'ont aidé. M. Dufour a eu raison de remercier et de féliciter hautement M. Marc Héridier et ses collaborateurs. Ils se sont tous acquis un titre à l'estime de leurs concitoyens ; ils ont donné un bel exemple d'union et de persévérance.

Nous allons, à ce sujet, donner quelques détails biographiques sur ce travailleur de génie.

Dans les premiers jours de l'automne de 1845, un jeune ouvrier, revêtu de la blouse, chaussé de souliers ferrés et portant les outils de sa profession, quittait son bourg natal de Chêne, et commençait son tour de France, selon les vieux et bons usages du métier. Cet ouvrier s'appelait Louis Favre. Il était charpentier, fils de charpentier. Sans études premières, et sans autres connaissances que celles de sa profes-

sion, il devait, un jour, exécuter l'entreprise mécanique la plus difficile peut-être que l'art des chemins de fer ait vu s'accomplir.

Un personnage considéré à Genève, lui avait remis une lettre d'introduction auprès d'un grand entrepreneur de charpente, établi à Paris, M. Loison. Celui-ci fit bon accueil au jeune ouvrier suisse, et l'occupa tout de suite sur ses chantiers.

Il y avait, au fond de la Marne, un vieux barrage de pieux, qu'il s'agissait d'enlever rapidement, pour accélérer les travaux d'un pont. L'ingénieur en chef de cette ligne était quelque peu embarrassé pour ce travail, lorsqu'un des ouvriers employés à la pose de la voie lui offrit de se charger de ce travail.

Une semaine après, la rivière était parfaitement déblayée : Louis Favre s'était souvenu d'un tour de main de charpentier, et il avait exécuté l'opération presque sans frais.

Ce succès fit du bruit sur la ligne du chemin de fer P.-L.-M. Les principaux ingénieurs voulurent connaître le jeune ouvrier de M. Loison qui se montrait si expert. Ils lui confièrent dans la suite leurs travaux les plus difficiles.

Dès lors, Louis Favre se lança dans la carrière d'entrepreneur qui convenait merveilleusement à ses aptitudes et à sa prodigieuse activité.



Louis Favre.

C'est en 1870, alors qu'il croyait sa carrière terminée et qu'il jouissait en paix, à Genève, d'une fortune honorablement acquise, que Louis Favre fut tenté d'aborder le travail de percement du mont Saint-Gothard.

Dès le début, il s'assura de la coopération, à titre d'ingénieur-conseil, de feu Daniel Colladon, le célèbre ingénieur genevois.

Louis Favre eut l'imprudence de s'engager avec la Compagnie du chemin de fer du mont Saint-Gothard par un contrat véritablement léonin.

Il se livra sans défiance aux ingénieurs de la Compagnie qui lui fournirent de fausses données et ne tinrent aucun compte des surcharges de frais, de temps et de difficultés qu'ils lui causèrent ainsi.

Au bout de moins de trois années, un premier ingénieur avait conduit la Compagnie sur le penchant de la ruine; celle-ci, tardivement avertie, n'eut d'autre ressource que de le congédier. Son remplaçant eut le dessein parfaitement arrêté de pousser la Compagnie à mettre Louis Favre en régie, c'est-à-dire, aux termes du traité, à confisquer son cautionnement, et à se poser lui-même comme seul capable d'achever le tunnel.

De là, discussions entre la Compagnie et ce second ingénieur en chef, puis procès, suivi de son renvoi.

Il fallut nommer un troisième ingénieur en chef.

Que devenait Louis Favre, en présence de ces conflits? Tout ce qui était certain pour lui, c'était la nécessité de poursuivre ses travaux, et de payer, chaque semaine, trois mille ouvriers qui ne pouvaient attendre leur salaire. S'il suspendait les travaux, il était perdu; car c'était ce qu'attendait la Compagnie, ou son ingénieur en chef, pour le mettre en régie et provoquer la confiscation de son cautionnement.

Heureusement pour Louis Favre, des amis d'une part, et le Conseil fédéral, de l'autre, vinrent à son aide. Un emprunt qu'on lui procura, sauva sa position, qui paraissait désespérée.

Alors, sa tête, ornée de belles boucles noires, blanchit, et, par moments, sa figure trahissait ses luttes intérieures. L'homme moral résistait encore, mais l'homme physique était à bout de forces.

Le 19 juillet 1879, au retour d'une visite des travaux du tunnel, au front de taille, il se sentit subitement mal. Il s'arrêta, et quelques secondes après, il tombait mort.

Les ouvriers voulurent transporter, à bras, son corps jusqu'au lac de Lucerne, à plus de 30 kilomètres de Gœschœnen. Les habitants des villages que l'on traversait, se découvraient, avec tristesse et respect, pour honorer celui qui venait de mourir au champ d'honneur du travail et du progrès.

Quelques jours après, Louis Favre était enseveli dans le cimetière de son village natal, à Chêne.

Il est vraiment des hommes pour lesquels la destinée semble réserver tous les combats, toutes les amertumes, toutes les douleurs de la vie, et qui doivent expier par le martyre le don du génie qu'ils ont reçu de la nature.

LOUIS FIGUIER.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ASTRONOMIE

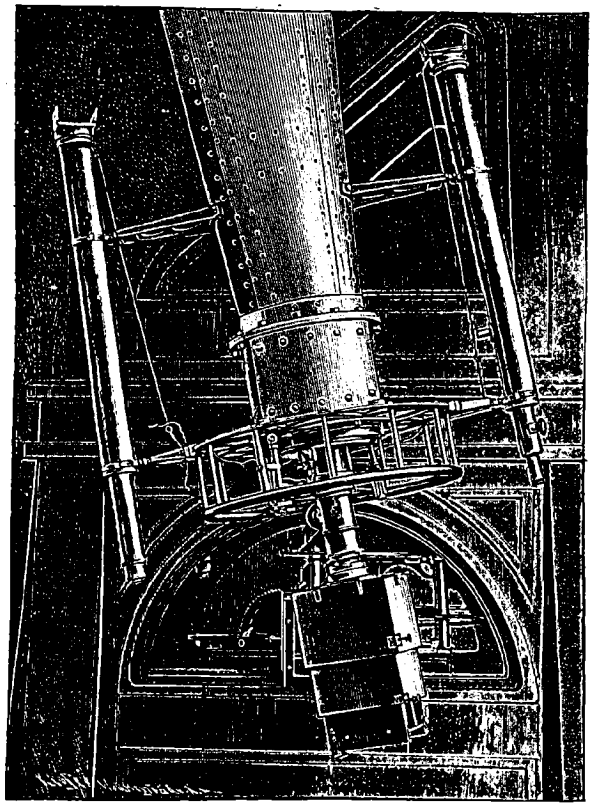
—

LA CARTE DU CIEL

Nous ne voulons point faire une incursion complète dans le domaine de la photographie, laissant à notre collaborateur, M. Frédéric Dillaye, le soin de décrire, avec sa compétence habituelle, les appareils et les dispositifs employés. Nous voulons seulement indiquer les grandes lignes de l'opération et montrer pourquoi l'on a été amené à se servir de la photographie pour dresser la carte du ciel.

Malgré l'excellence des instruments d'optique employés par les astronomes, il est certaines étoiles, points lumineux perdus dans l'immensité, qui ne peuvent être aperçus par l'œil des observateurs. Cela tient en grande partie à ce que les rayons lumineux émis par ces étoiles sont composés surtout de rayons ultra-violets. Ces rayons, en effet, ne peuvent être perçus par l'œil, la rétine n'étant point impressionnée par eux; la plaque photographique au contraire est sensible à ces rayons Il résulte de ce fait que la plaque sensible, située au fond d'une chambre noire disposée pour la photographie du ciel, montrera, après le développement de l'image latente, des points blancs épars qui proviennent d'étoiles, invisibles pour l'œil. La plaque n'agit point du tout comme l'appareil de la vision. La rétine nous donne une idée de la clarté d'un objet d'après l'intensité de la lumière qu'il émet, tandis que la plaque sensible recueille la somme des rayons lumineux émis pendant son exposition. En d'autres termes, pour la plaque il faut une certaine quantité de rayons, qu'ils soient reçus au même moment ou les uns après les autres; pour l'œil, il faut que cette quantité de rayons soit émise au même instant.

Il résulte donc de cette propriété que les différents corps de l'univers se comporteront de façon différente au point de vue de la photographie. Les étoiles fixes auront, par exemple, besoin d'une pose de plusieurs heures, la durée d'exposition des planètes sera déjà beaucoup moindre, et lorsqu'il s'agira du soleil, il faudra recourir à l'emploi des obturateurs les plus rapides pour avoir une image nette, tant la puissance lumineuse de cet astre est considérable. Grâce à la photographie on est arrivé à estimer que le nombre des étoiles fixes peut être évalué à 20 ou 30 millions. Ces chiffres parlent d'eux-mêmes, surtout lorsqu'on les compare aux nombres jusqu'alors acceptés, les meilleures cartes du ciel n'atteignant jamais qu'au chiffre de 629,840 étoiles.



LA PHOTOGRAPHIE DU CIEL.
L'oculaire photographique de la grande lunette de l'observatoire de Vienne.

La figure ci-jointe montre le grand télescope de l'observatoire de Vienne avec une chambre noire adaptée à son oculaire, pour la photographie des étoiles. Cette chambre vissée sur l'oculaire, est maintenue fermée jusqu'à ce que l'appareil soit braqué exactement sur le point du ciel que l'on veut photographier. Cette direction du télescope s'obtient à l'aide d'un « chercheur », petite lunette montée parallèlement au grand télescope, et sur le côté.

Mais tout n'est point encore fini, il ne suffit pas de maintenir la pose, le temps nécessaire, puis de développer l'image. Les étoiles dans le ciel se meuvent suivant un mouvement apparent, dû à la rotation réelle de la terre autour de son axe. Il va donc falloir que notre appareil reste braqué sur le même point du ciel pendant toute l'exposition et pour cela il faudra lui adapter un appareil spécial muni de rouages d'horlogerie combinés pour engendrer un mouvement semblable à celui de la terre, mais de sens contraire. Mais comme les instruments peuvent toujours se déranger, qu'il peut y avoir des irrégularités dans leur fonctionnement, il faut en outre que les astronomes s'astreignent, de temps à autre, à vérifier, à l'aide des chercheurs, la direction de la lunette pendant toute la durée de l'exposition, ce qui ne laisse pas que d'être un travail long et fastidieux.

Les notions les plus intéressantes fournies par la photographie du ciel ont eu trait à la forme des nébuleuses. Elles ont démontré, entre autres choses,

que les dessins qui en avaient été donnés jusqu'alors étaient entièrement éclos dans l'imagination des artistes. Seule la forme en spirale qu'avaient indiquée quelques astronomes se rapprochait de la réalité, comme l'ont montré les photographies du ciel.

Les photographies les plus répandues sont celles de la lune. Mais, en règle générale, les images sont pâles et bien moins belles que celles que l'on voit à l'aide d'un télescope. Cela tient en grande partie à l'instabilité de la lumière pendant toute la durée de pose, instabilité due aux mouvements continuels de l'atmosphère. Il en est de même pour Jupiter, Saturne ou Mars; jamais, par exemple, la photographie n'arrivera à donner des images de Mars approchant en netteté de celles qu'a dessinées Schiaparelli.

Mais, c'est pour la photographie du soleil que les plus grandes difficultés se trouvent réunies. Il faut avoir recours à la photographie instantanée et les obturateurs ordinaires ne suffisent même plus. Ainsi une pose de 1/1000 de seconde donne encore de mauvais résultats. Il faudrait une exposition de 1/2000 de seconde environ. Il est clair qu'il faut dès lors un appareil particulier. Il consiste essentiellement en une coulisse munie d'une fente étroite, passant rapidement au foyer de l'objectif. Par conséquent, pendant le passage de cette fente il n'y a qu'une très faible partie de la surface solaire qui se trouve découverte; cependant sur la plaque toutes ces images partielles se trouvent rassemblées pour donner naissance à une image détaillée et entière du soleil.

Les résultats obtenus par cette méthode d'observation du ciel sont merveilleux et notre collaborateur M. W. de Fonvielle les a fait connaître depuis longtemps à nos lecteurs. C'est ce procédé qu'emploie M. Charlois à l'observatoire de Nice et qui lui fait découvrir chaque jour de nouvelles planètes; M. Max Wolf, d'Heidelberg, lui doit aussi la découverte d'un certain nombre de planètes. Le 12 octobre dernier la comète Barnard apparaissait sur un cliché à l'observatoire Lick; à l'observatoire astrophysique de Kenwood (Chicago), M. Georges-E. Hale étudiait aussi, en produisant des éclipses artificielles, des images de la chromosphère et des protubérances sur tout le tour du disque solaire.

Il y a là, au point de vue de la carte du ciel, de merveilleux résultats. La durée de pose varie généralement entre deux heures et demie et trois heures; il faut ensuite pour reviser la carte fournie par le cliché environ deux heures de travail, soit en tout cinq heures au maximum. Or, autrefois, il ne fallait pas moins de seize soirées de cinq heures chacune pour faire le même travail par l'examen direct et d'une façon moins sûre. En résumé il fallait donc quatre-vingts heures d'un beau ciel pour une opération qui n'en exige que trois aujourd'hui. Il est inutile d'insister sur cette comparaison qui tourne d'une façon éclatante en faveur de la photographie.

L. BEAUVAL

CHIMIE APPLIQUÉE

—

MOYENS POUR RECONNAITRE

LA NATURE DES HUILES

Il ne viendra à l'idée de personne de contester l'utilité qu'il y a dans certains cas à pouvoir distinguer entre elles les diverses huiles comestibles et industrielles; nous croyons donc rendre service à nos lecteurs en leur indiquant les moyens les plus simples et les plus pratiques pour y parvenir.

On a d'abord cherché à différencier les huiles d'après leur densité; celle-ci, on le sait, est toujours plus faible que celle de l'eau.

L'instrument le plus employé pour effectuer cette détermination est un aréomètre inventé par M. Lefebvre et portant le nom d'*oléomètre*; il note les densités comprises entre 0,800 et 0,940, prises à 15° centigrades.

Voici les résultats qu'il donne le plus généralement :

Huile de cachalot....	0,884	Huile de faine.....	0,920
— de colza d'hiver	0,914	— de ravison.....	0,921
— de navette.....	0,915	— de sésame.....	0,923
— de pied de bœuf	0,916	— de baleine.....	0,924
— de colza d'été..	0,916	— d'œillette.....	0,925
— d'arachide.....	0,917	— de chènevis....	0,927
— d'olive.....	0,917	— de cameline...	0,928
— d'amandes douces.....	0,918	— de croton.....	0,930
		— de lin	0,935

Si donc on vous vend pour de l'huile d'olive *garantie pure*, comme cela est assez fréquent dans le commerce, une huile dont la densité est de 0,928, vous pouvez être certain qu'elle n'est pas pure et qu'elle est additionnée soit d'huile de cameline, soit d'huile de lin.

Lorsqu'on ne possède pas le densimètre de Lefebvre, on peut se servir de l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac. M. E. Marchand a dressé, en effet, un tableau indiquant la concordance des degrés de l'alcoomètre avec la densité des huiles. C'est ainsi que 60° centigrades équivalent à une densité de 0,914; 58° de l'alcoomètre représentent une densité de 0,917; enfin une densité 0,935 correspond à 50° de l'alcoomètre.

La manière dont les huiles se comportent avec les alcalis donne aussi d'utiles renseignements sur leur diagnose. Ainsi, cinq volumes d'huile, chauffés avec un volume de soude caustique à la densité de 1,340, donnent, avec les huiles végétales, une coloration jaune, avec les huiles animales, une coloration jaune brun, et avec les huiles de poissons, une teinte rouge.

Un autre procédé appliqué par M. Maumené, en France, et Fehling, en Allemagne, consiste à mélanger l'huile à essayer avec de l'acide sulfurique et à observer l'élévation de température qui se produit alors, et qui est particulière à chaque espèce d'huile. M. Maumené, opérant sur 50 grammes d'huile et

10 centimètres cubes d'acide sulfurique à 66° Beaumé, a obtenu les températures suivantes :

Huile d'olive.....	42°,0	Huile de sésame ...	68°,0
— d'amandes douces.....	53°,5	— d'œillette.....	74°,5
— de navette....	57°,0	— de noix.....	101°,0
— de colza.....	58°,0	— de lin.....	133°,0

D'autres acides donnent également des indications utiles au point de vue de la coloration qu'ils fournissent. Ainsi, un volume d'acide nitrique à la densité de 1,180, avec cinq volumes d'huile, agités, puis laissés en repos pendant cinq minutes, donnent les indications suivantes :

Huile de poisson, arachide, colza, œillette, racin.....	pas de coloration.
Huile de baleine.....	coloration jaunâtre.
— d'olive.....	— verdâtre.
— de chènevis.....	— vert sale.
— de noix ou de lin.....	— jaune pâle.
— de sesame.....	— jaune orangé.

Avec l'acide nitrique plus concentré, accusant une densité de 1,330, on a :

Huile d'arachide, de colza, de ricin.	pas de coloration.
— de baleine et de morue.....	coloration rouge.
— d'œillette.....	— rouge brun.
— de noix ou de sésame.....	— rouge foncé.
— d'olive.....	— vert pâle.
— de chènevis.....	— brun verdâtre
— de lin.....	— verte, devenant brune.

L'acide sulfurique peut également être employé. Heydenreich a particulièrement étudié ce sujet en Allemagne; il a été repris récemment par M. Garola, directeur du laboratoire agricole de Chartres. Il a employé l'acide sulfurique monohydraté, en opérant de la manière suivante :

Sur le milieu d'une assiette de porcelaine, on fait tomber, au moyen d'un agitateur, quinze gouttes d'huile à examiner. La masse d'huile s'étale et forme un cercle de la grandeur d'une pièce de 2 francs. Avec un autre agitateur on dépose sur le centre de la goutte d'huile une goutte d'acide sulfurique.

On observe alors la tache centrale, la zone qui l'entoure et l'absence ou la présence d'une auréole, ainsi que sa coloration. Voici les résultats obtenus :

Huiles.	Tache centrale.	Zone.	Auréole.
Olive.....	jaune vif prononcé	bleu verdâtre...	néant.
Arachide....	jaune gomme gutte	légèrement brunâtre.....	néant.
Amande....	jaune clair.....	brun clair.....	néant.
Sésame.....	double : jaune et violette.....	verdâtre.....	vague.
Œillette....	double : jaune et brune.....	jaune gris.....	brunâtre
Chènevis....	brun rougeâtre...	vert pomme	large.
Noix.....	jaune clair.....	gris brunâtre...	radiée.
Colza.....	jaune orangé	brune.....	jaune gris.
Pied de bœuf	jaune foncé.....	rose.....	nuageux.
Lin.....	rouge brun	néant	néant.

Plus récemment encore, M. R. Brullé a obtenu avec le nitrate d'argent dissous dans l'alcool des colorations également très caractéristiques, que nous indiquons ci-dessous. Il assure que par ce procédé on peut arriver, avec un peu d'habitude, à déceler la présence d'une huile de graines dans l'huile d'olive, et à en déterminer la proportion à moins de 5 pour 100.

Huiles.	Colorations.	Reflets.
Olives.....	vert olive.....	verts.
Sésame.....	vert de chrome... .	bleu clair.
Arachide.....	jaune verdâtre	vert émeraude.
Œillette.....	vert olive.....	vert lumière.
Cameline	bleu violacé.....	bleu clair.
Lin.....	jaune brun.....	vert émeraude.
Colza.....	bleu violacé.....	vert d'eau.

Toutes les données qui précèdent, et qui d'ailleurs se complètent l'une par l'autre, peuvent fournir des indications précieuses pour la détermination des huiles, et surtout pour reconnaître leur état de pureté; néanmoins, elles sont insuffisantes en ce qui concerne leurs mélanges et surtout la proportion d'huile étrangère ajoutée.

A. LARBALÉTRIER,
Professeur de chimie agricole.

ETHNOGRAPHIE

LES LAOTIENS

Le Laos est cette région de l'Indo-Chine comprise entre la Chine, le Siam, l'Annam, et le Tonkin, où il y a quelques semaines prirent naissance les divers incidents, à la suite desquels la France dut établir le blocus des côtes siamoises.

C'est vers la fin du XVIe siècle que des Européens pénétrèrent, pour la première fois, dans les contrées laotiennes; en 1596, deux Espagnols, Blaz Riuz et Diego Beloso parcoururent une partie du Laos; ils furent suivis, au milieu du XVIIe siècle, par un Jésuite, Jean-Marie Leria, qui publia une relation de son voyage; mais la plupart des renseignements qu'il a donnés ont été depuis reconnus erronés. Au cours de ce siècle, le Laos a été visité par quelques missionnaires, mais la première exploration véritablement scientifique de ce pays a été faite par deux officiers de marine français, Doudart de Lagrée et Francis Garnier. De 1866 à 1868, ils parcoururent, au prix de mille fatigues, le Laos et la Birmanie. Doudart de Lagrée mourut d'épuisement à la fin de 1868, et Francis Garnier rentra seul en France, où il publia le récit de l'expédition. Dans ces dernières années, quelques voyageurs, parmi lesquels on peut citer M. Harmand, ont de nouveau exploré le Laos, et ont ainsi complété les renseignements que l'on avait déjà sur ce pays.

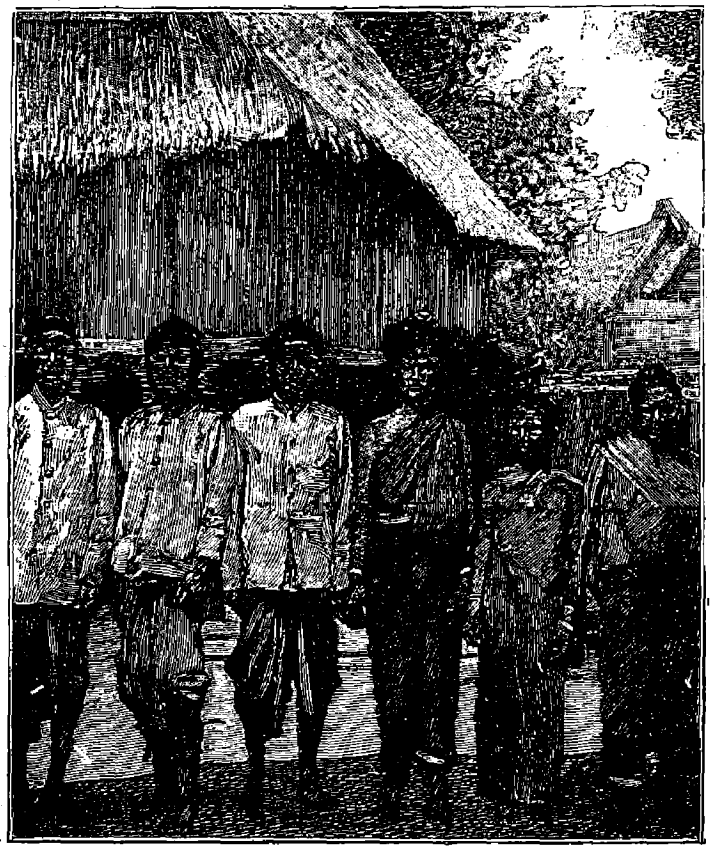
Les Laotiens appartiennent à une famille type, à laquelle se rattachent presque tous les habitants de l'Indo-Chine, nous voulons parler de la famille Thaï; dans le pays même, on appelle les Laotiens Thaï-Yaï (Anciens Thaï), pour les distinguer des Siamois, auxquels on donne le nom de Thaï-Noï (Petits ou

Nouveaux Thaï). Les Laotiens sont, en général, de petite taille; ils ne dépassent pas, en moyenne, 1m,60; ils sont, d'ailleurs, au point de vue plastique, bien supérieurs aux autres habitants de l'Indo-Chine; divers caractères de la race jaune sont moins accusés chez eux que chez les Annamites, par exemple : les pommettes ne sont pas très grosses; les yeux ne sont que légèrement étroits et bridés; les lèvres, en général, ne sont pas épaisses; la lèvre inférieure est cependant assez grosse chez certains individus; la bouche n'est pas grande; le nez est large et légèrement retroussé; enfin, le crâne est ordinairement brachycéphale; les Laotiens, comme les Siamois, ont les cheveux rasés, sauf sur le sommet de la tête; la couleur naturelle de la peau des Laotiens semble être le blanc jaunâtre; les parties du corps, qui sont sans cesse recouvertes par les vêtements, conservent cette teinte, tandis que le reste du corps est brun et même quelquefois rougeâtre, chez les artisans et les travailleurs.

Il existe entre les divers habitants du Laos quelques différences, c'est ainsi que les Laotiens de l'Ouest sont plus foncés que ceux du Nord; il faut signaler aussi la singulière coutume qu'ont les Laotiens du Nord-Ouest de se tatouer le ventre et les cuisses, d'où le nom de Laotiens à ventre noir qu'on leur a donné, pour les distinguer des autres Laotiens qu'on appelle Laotiens à ventre blanc.

Le Laos est un pays fertile, l'existence y est facile, aussi les Laotiens sont-ils en général paresseux et enclins au plaisir. Les hommes travaillent peu, les gros travaux étant réservés aux esclaves. L'esclavage existe en effet au Laos; les esclaves appartiennent presque tous à la race sauvage des Moi qui occupe les régions montagneuses voisines du Mékong; certaines condamnations ont aussi pour effet de faire tomber en esclavage ceux qui en sont frappés, mais le fait est assez rare. Ajoutons que les esclaves sont en général bien traités, et qu'ils sont reconnaissables à leur longue chevelure.

Les mœurs des Laotiens sont douces; les femmes sont, au Laos, mieux traitées que dans la plupart des autres pays de l'Orient; elles jouissent d'une certaine liberté. Ce sont elles cependant qui s'occupent de la culture du riz et même de la confection des étoffes. La polygamie n'existe au Laos qu'à l'état d'exception et dans la classe riche seulement.



Les Laotiens. — Mandarins et leurs femmes.

Notre gravure représente des mandarins laotiens et leurs femmes; les premiers sont vêtus du langouti, pièce de cotonnade qui passe entre les jambes et autour de la ceinture; ils ont de plus une légère casaque d'étoffe noire tandis que les hommes du peuple portent pour tout vêtement le langouti. Une jupe brodée couvre les femmes depuis la ceinture jusqu'aux genoux; de nombreux bijoux complètent la parure des Laotiennes. Celles-ci portent les cheveux relevés à la chinoise.

La plupart des villes et villages laotiens sont construits le long des fleuves, les maisons sont bâties sur pilotis, ce sont de très légères constructions dont les formes sont parfois très élégantes.

Le culte de Bouddha est généralement répandu au Laos, mais les Laotiens ajoutent à leur foi dans les doctrines bouddhiques une foule de croyances et de superstitions bizarres; c'est ainsi que tout individu mort accidentellement est réputé avoir été la victime d'un esprit malfaisant, aussi est-il jeté au fleuve ou enterré sans aucun cérémonial; quant à ceux dont la mort est jugée naturelle, ils sont ensevelis avec pompe et on a soin, suivant une coutume renouvelée des anciens, de leur mettre dans la bouche une petite pièce d'argent ou même une pierre précieuse destinée à leur faciliter l'entrée du funèbre séjour.

F. LUSSAC.

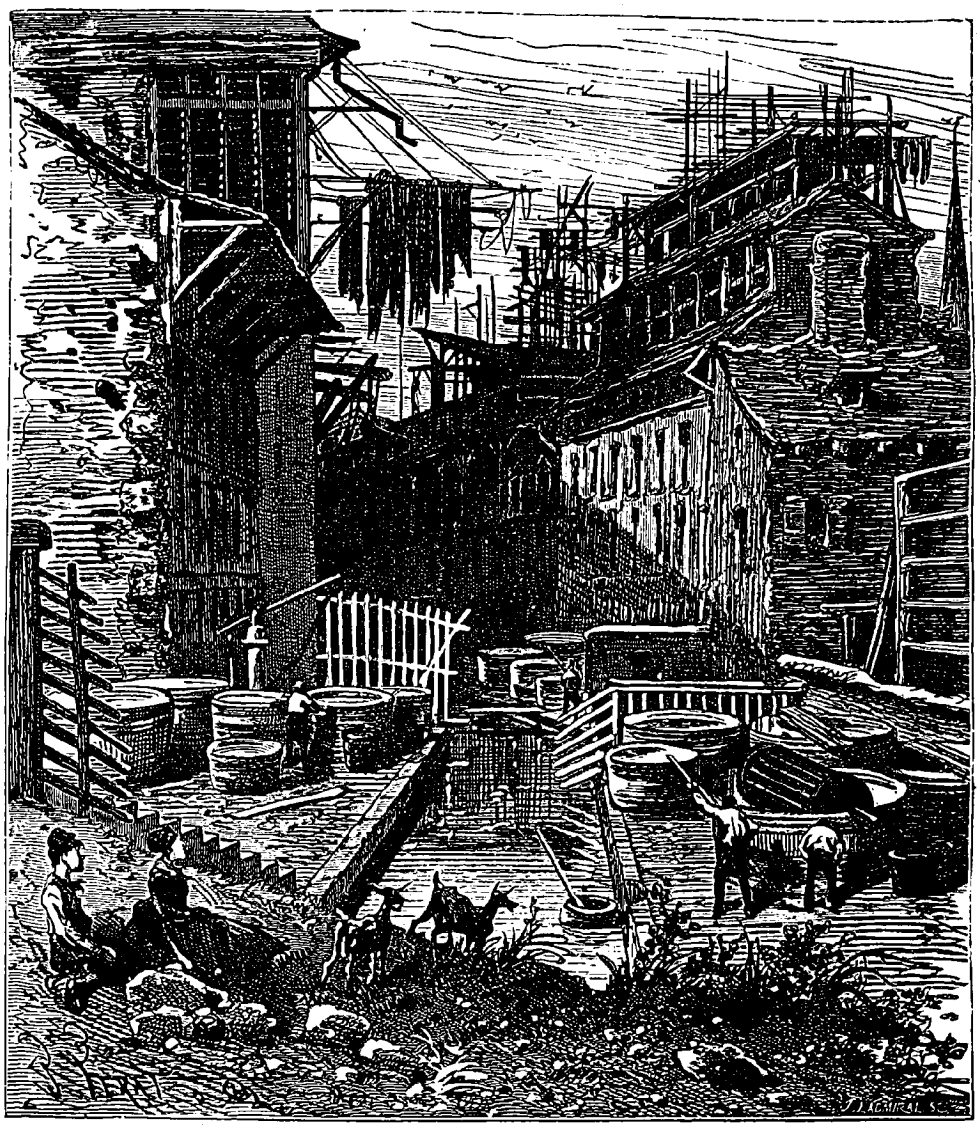
INDUSTRIE DES PEAUX

—

LES TANNERIES DE LA BIÈVRE

La Bièvre descendait directement vers la Seine lorsque, vers 1150, les moines de Saint-Victor établirent un barrage au pont Didier, pour amener les eaux au-dessus de l'église de Saint-Nicolas-du-Chardonnet, et de là à la Seine en face Notre-Dame. En 1368, nouveau barrage à la hauteur de la Halle aux Vins, que la rivière traverse avant de rejoindre la Seine.

Lorsque Paris eut besoin d'eaux plus abondantes



TANNERIE ET TEINTURERIE SUR LA BIÈVRE.

on songea à capter la Bièvre à Amblainvilliers, mais les industriels établis sur le parcours de la rivière s'opposèrent vivement à ce projet : on comptait déjà vingt-quatre moulins, sans parler de la teinturerie de Jean Gobelin, dans le bourg Saint-Marcel, et plusieurs mégisseries.

Même sous le second Empire, la rivière continuait à couler à ciel ouvert, hors de Paris ; mais, dès 1830, on avait résolu de transformer en un canal voûté la partie inférieure de la Bièvre, du boulevard de l'Hôpital jusqu'à son embouchure. Aujourd'hui elle tombe dans le grand collecteur de la rive gauche, ce qui ne l'empêche pas de rester un ruisseau fangeux, continuellement chargé de matières organiques en putréfaction jusqu'à la rue Geoffroy-Saint-Hilaire, d'où le grand exutoire se dirige vers la rue Monge et

le boulevard Saint-Germain jusqu'au pont de l'Alma pour se relier au collecteur de la rive droite, qui se jette dans le fleuve à Asnières.

Un égout latéral a été construit depuis quelques années, et la Bièvre ne reçoit plus les eaux souillées qu'on y laissait écouler.

Le ruisseau, presque entièrement recouvert par des voûtes maçonnées ne se trahit de loin en loin que par de rares apparitions entre des tanneries aux claires-voies garnies de peaux en train de sécher, ou entre des quais étroits, couverts de baquets remplis des matières indispensables à l'industrie du tannage. Cette industrie, pour être peu connue, n'en est ni moins importante, ni moins intéressante que la teinturerie.

Les peaux employées par les tanneurs sont ou sèches et non salées, comme celles qui viennent de Buénos-Ayres, ou salées, comme celles qui sont envoyées de Bahia, Fernambouc, etc., ou tout à fait fraîches, comme celles vendues par les bouchers; on tire des peaux sèches de Russie, de Turquie, etc.

Le tannage, préparation à laquelle on soumet les peaux que l'on veut transformer en cuir, a pour effet principal de produire une combinaison du tanin avec la substance propre du cuir. Cette combinaison, éminemment imputrescible, est moins perméable aux liquides et plus résistante aux chocs que la peau fraîche.

La fabrication des cuirs tannés comporte un grand nombre d'opérations : le salage ou le séchage, le travail de rivière, le planage et l'épilage, les passeries et les refaisages, le tannage, le séchage, le battage, le corroyage.

La matière la plus employée pour le tannage, et celle qui donne les meilleurs résultats, est l'écorce de chêne, qui contient de 9 à 12 pour 100 de tannin; puis viennent : l'écorce de hemloch, de sapin, de pin, de mélèze, d'aulne, de saule et de divers acacias, parfois aussi de grenadier, de merisier, d'orme, de bouleau, de peuplier, etc.

Les bois tannants le plus généralement utilisés sont : le châtaignier, le quebracho, le micocoulier, le buis; on a recours également aux feuilles d'acacia vestita, de sumac, de manglier, et à divers fruits.

Le travail de rivière a pour but de débarrasser les peaux de tout corps étranger et de leur restituer l'eau qu'elles ont perdue, afin de les rendre plus perméables. Pour cela, on les met tremper pendant quinze jours dans de l'eau maintenue à 20° environ et changée toutes les quarante-huit heures. Les brusques variations de température enlèvent toute élasticité au cuir. Les peaux fraîches restent dans l'eau douce pendant une nuit, puis sont décrottées sur un chevalet avec un couteau demi-rond dont le tranchant est émoussé. Les peaux salées séjournent dans l'eau durant quarante-huit heures.

Quelques heures suffisent pour la trempe d'une peau fraîche. Les peaux salées exigent quarante-huit heures de trempe; les peaux sèches au moins soixante-douze.

Après chaque jour de trempe, il faut retirer ces dernières, les fouler soit mécaniquement, soit à la main, et les « rafraîchir » ou « craminer ». Le tanneur se sert pour cela d'un chevalet et d'un couteau. Le chevalet est l'appui en bois disposé en pente, sur lequel la peau est étendue; sa face extérieure est recouverte d'une plaque de zinc. L'ouvrier peut modifier à son gré la pente du chevalet.

Le couteau servant au craminage est à deux manches; on le nomme « couteau de rivière » ou « demi-rond ». L'ouvrier place la peau sur le chevalet, et, poussant devant lui le couteau, il exerce sur la chair une pression suffisante pour faire sortir l'eau sale; de plus, il arrache les grosses parties charnues et les masses graisseuses, mais s'attache surtout à enlever le vernis formé par la crasse et à couvrir les parties contractées par le racornissement.

Une fois bien lavées et assouplies, les peaux sont accumulées en piles, pliées en quatre et le poil en dedans, jusqu'à ce qu'un commencement de fermentation se déclare et vienne faciliter l'épilage. Les peaux sont ensuite mises en fosses avec des jus acides ou « jutées », pour les faire gonfler et leur permettre de mieux absorber le tanin. Le gonflement devant être progressif, on transporte les peaux dans des cuves ou fosses, au nombre de cinq ou six et contenant chacune une jutée qui est de plus en plus concentrée.

Ces fosses, en bois ou en briques cimentées, sont revêtues d'un mélange de sang et de chaux grasse; le fond est recouvert d'une couche de tan de $0^m,25$ d'épaisseur. Après avoir disposé une cheminée le long de la paroi, on place les peaux la chair en dessus; on les recouvre de tan, on remplit la fosse de couches alternatives de peaux et de tanet l'on termine par une dernière couche appelée « chapeau ». La fosse est remplie alors de jus de tan par la cheminée, et le chapeau est chargé de lourdes pierres; cette opération dure trois mois, au bout desquels on remet les peaux en fosses avec du tan neuf pendant quatre ou cinq mois; et, une troisième fois, on les replonge en fosse pour trois mois : 3 kilogrammes d'écorce sont dans ces conditions nécessaires pour tanner 1 kilogramme de peau.

En vue de réaliser un tannage plus rapide, on a aujourd'hui recours à l'intervention de l'électricité. Le procédé français de MM. Worms et Balé consiste à combiner l'emploi de l'électricité avec celui des tambours rotatifs qui mettent les peaux en contact direct avec les jus tanniques. On introduit dans chaque tambour rotatif 500 litres d'eau filtrée par 100 kilogrammes de peau à tanner, c'est-à-dire en « tripe », 1 kilogramme d'extrait tannique à 20° Baumé par kilogramme de peau, et enfin la quantité de peau proportionnelle aux chiffres précédents. Les durées de rotation ne sont que de quatre-vingt-dix heures pour les peaux de bœuf, vache ou taureau, soixante-douze heures pour les chevaux, vachettes ou veaux lourds, dix-huit heures pour les veaux moyens et légers.

V.-F. MAISONNEUFVE.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

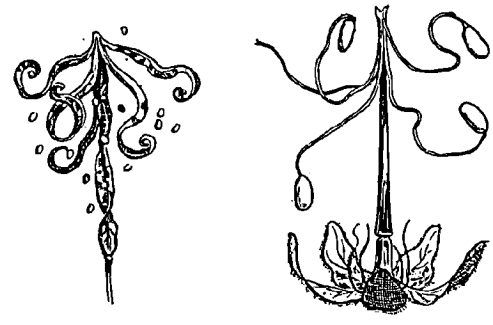
—

LES CRACHE-FIGURE

Pendant les vacances dernières, je me trouvais dans une île de l'Océan d'où l'on aperçoit à la fois les côtes de la Vendée et de l'Aunis; la vigne y croît à côté des monceaux de sel arrondis qui brillent au soleil, les maisons y sont éclatantes de blancheur, les gens vont pieds nus et les ânes portent des culottes pour se préserver de la piqûre des mouches. Si ces renseignements ne vous suffisent pas, c'est à désespérer de la géographie.

J'étais là chez des parents, et, le jour de mon arrivée, avec quelques personnes et notamment certaine jeune cousine fort malicieuse, on alla faire un tour de jardin, distraction toujours agréable.

Après avoir admiré les arbres à fruits, la pièce d'eau et une superbe collection de pélargoniums, j'aperçus tout à coup un carré de plantes basses, munies de vrilles, aux fruits semblables à de petits concombres. Je reconnus de suite ces plantes à la description que j'en avais lue et j'allais m'écrier : « Vous avez donc des *ecballium* », quand je reçus en plein visage un jet violent de liquide, en même temps que retentissaient à mes côtés de joyeux éclats de rire.



LES CRACHE-FIGURE.
Balsamine. Géranium.

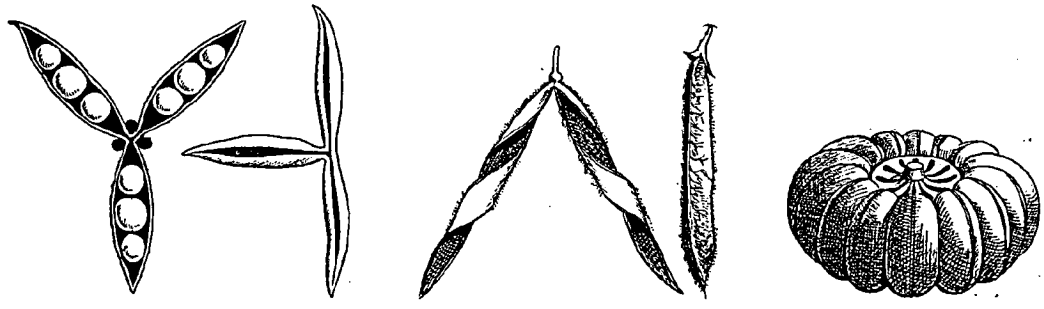
C'était la petite cousine dont le pied, encore levé, allait frapper de nouveau un des fruits à forme de concombre.

« Ah! ah! lui dis-je, un peu revenu de ma surprise, tu voudrais encore me rafraîchir, dis-moi donc plutôt comment tu appelles ces plantes?

— Nous les appelons ici les *crache-figure* et vous voyez que ce nom est bien mérité.

— J'en suis convaincu », dis-je, en m'essuyant le visage.

Et voilà pourquoi, si vous voulez bien le permettre, j'intitulerai ce chapitre les *crache-figure*.



LES CRACHE-FIGURE.
Violette. Vesce. Sablier élastique.

L'*ecbaillum elaterium*, qu'on appelle aussi *concombre sauvage*, est une plante vivace qui croît spontanément dans le midi de la France, mais qu'on cultive souvent, par curiosité, à cause de ses fruits. Elle appartient à la famille des Cucurbitacées. Ses tiges sont tombantes, ses feuilles en cœur sont épaisses, hérissées de poils raides, un peu glauques, et portées par un long pétiole. En juin, elle se couvre de fleurs d'un jaune pâle, les unes, groupées, à étamines, les autres, solitaires, à pistil qui se transforme en un fruit oblong, penché, d'une amertume extrême, assez semblable à un concombre, mais recouvert de poils rudes.

Ce fruit est attaché à un pédoncule recourbé en forme de crosse d'évêque et de telle sorte que son point d'attache est tourné vers le haut. A mesure qu'il mûrit, sa chair se transforme en un liquide dans lequel nagent les graines. Ce liquide, comprimé par la paroi élastique du fruit, presse de plus en plus sur la base du pédoncule, finit par le rejeter au dehors et le fruit désarticulé, percé brusquement d'une ouverture, lance en tombant sa pulpe liquide et ses graines avec un bruit tout particulier.

Généralement, cette séparation du fruit d'avec son pédoncule se produit spontanément à la maturité, mais la moindre agitation, un coup de vent, un coup de pied, même, comme vous l'avez vu, suffit pour déterminer l'explosion de quelques-uns de ces petits concombres.

Le *sablier élastique*, est aussi un crache-figure, devant lequel il ne ferait pas bon se trouver au moment de son explosion. Pour le conserver dans les collections, on est forcé de le cercler de fil de

fer, et encore parfois il le rompt et brise les vitrines.

La *balsamine des jardins*, cultivée pour la beauté de ses fleurs, possède un fruit très irritable. Dès qu'on le touche, à sa maturité, il se partage brusquement en cinq valves qui se tordent sur elles-mêmes en projetant leurs graines. La *balsamine sauvage*, qui fleurit de juin à septembre dans les bois humides, doit à cette propriété de ses fruits son nom d'*Impatiente n'y touchez pas* (*Impatiens noli tangere*).

Par un mécanisme analogue, les gousses des *genêts* et des *vicia*, les capsules des *géranium* de nos bois et de nos champs se contournent brusquement et lancent leurs semences jusqu'à 7 mètres de distance.

Enfin, la *pensée*, les *violettes* ont pour fruit une capsule qui, lorsqu'elle est mûre, se partage en trois valves creusées en nacelle. En se desséchant, les bords de ces valves se rapprochent et pressent sur les graines qu'elles expulsent violemment, comme ces noyaux de cerise qu'un enfant chasse par une compression énergique entre le pouce et l'index.

Nous retrouvons là les marques de cette merveilleuse prévoyance de la nature que nous avons eu, souvent déjà, l'occasion de constater.

Dans les familles où les enfants sont plus abondants que les écus, si le pays est dénué de ressources, le père les éloigne, après les avoir pourvus d'un petit pécule, pour que chacun puisse trouver plus aisément à vivre de son travail; la plante agit de même; après avoir muni chaque graine d'une petite réserve d'aliments, elle les disperse pour que chacune puisse trouver sa part de nourriture dans une portion du sol encore inoccupée.

Vous connaissez maintenant les crache-figure, vous voyez que ce sont d'admirables instruments de dissémination. Je ne vous engage cependant pas à les regarder de trop près quand viendra le mois d'août, si vous avez une cousine malicieuse et si vous craignez un accroc à votre dignité.

F. FAIDEAU.



LES CRACHE-FIGURE. — Le fruit du concombre sauvage.

GÉNIE CIVIL

LE CANAL DE CORINTHE

Les journaux d'Athènes ont annoncé que l'inauguration officielle du canal de Corinthe avait eu lieu le dimanche 6 août. On ne saurait donc prendre un meilleur moment pour causer un peu de cette entreprise.

Elle n'a point marché toute seule, et peu s'en est fallu qu'elle restât abandonnée.

La Science illustrée a d'ailleurs rendu compte des différents projets adoptés (1) successivement. Nous n'y reviendrons point, nous attachant surtout à rechercher les intérêts commerciaux.

On perce les isthmes pour abréger les routes maritimes. Quels avantages le canal de Corinthe donne-t-il sous ce rapport et quelles lignes commerciales sont appelées à en bénéficier?

Il est certain qu'autrefois la communication directe du golfe de Corinthe au golfe d'Égine eût été profitable à la civilisation antique. Aujourd'hui le bénéfice de l'œuvre, toutes proportions gardées, sera-t-il aussi marqué? Ce n'est point probable : le centre de la civilisation s'est déplacé; les places de Corinthe et d'Athènes, et la région qui les entoure, n'ont plus dans le monde, politique ou commercial, qu'une importance bien secondaire; enfin la navigation n'est plus la même : elle ne craint plus la haute mer, elle la recherche au contraire, et redoute plutôt les passages étroits, semés d'obstacles, où il faut ralentir sa vitesse et où cette vitesse même devient un danger. Un navire ne passera par l'isthme de Corinthe que s'il trouve dans cette route, non pas un raccourci de quelques milles, mais une sérieuse diminution de parcours. Examinons notre carte, et voyons ceux qui seront dans ce cas :

D'abord, comme aux temps anciens, tous les bateaux de la navigation locale; tous ceux faisant le trafic entre l'Italie méridionale d'une part, et d'autre

(1) Voir la *Science illustrée*, tome VII, p. 231.



LE CANAL DE CORINTHE. — Le canal du côté du golfe d'Égine.

part la mer Égée, les Échelles du Levant, Salonique, Constantinople, les ports de la mer Noire.

Le commerce de l'Adriatique trouvera également un utile raccourci à passer par le Canal. Ainsi, pour fixer les idées, la distance de Trieste ou de Venise au Pirée (le port d'Athènes), qui est de 867 milles marins en doublant le Péloponèse, se réduit à 707 milles par Corinthe. On gagne sur le trajet près de 19 pour 100. L'économie de route est de 160 milles : c'est environ dix-huit heures pour les cargo-boats, les vapeurs à marchandises, et onze heures à peu près pour les paquebots de Trieste. L'économie de route et de temps est sensiblement la même si, au lieu de s'arrêter au Pirée, le navire continue à remonter vers le nord, soit vers Salonique, soit vers les Dardanelles. Mais l'économie proportionnelle, le « pour 100 » gagné, devient évidemment plus faible à mesure que le trajet total augmente.

Les bâtiments venant de Cette, de Marseille, de Gênes, ou faisant route du Levant vers ces ports, n'auront qu'un intérêt médiocre à prendre la voie du Canal, et ils ne la prendront que si les tarifs de passage sont très modiques. En effet, ils ne gagneront qu'une centaine de milles, à peu près un treizième de leur parcours jusqu'à Constantinople ou, comme économie nette de temps, onze heures pour un cargo-boat, sept heures pour un paquebot. Encore faut-il compter sur quelque retard au passage.

D'autre part, le proverbe *Time is money* est d'application courante en matière de trafic maritime : il appartiendra à chaque armateur, pour chaque direction et pour chaque espèce de transport, de faire la balance entre les frais de péage au Canal et le profit du temps gagné et même du charbon économisé.

Quant aux bâtiments venant d'Espagne, ou entrant en Méditerranée par Gibraltar à destination de l'Orient, ils passent entre la Tunisie et la Sicile et n'ont plus aucun intérêt à venir embouquer le golfe de Corinthe ; ils continueront à doubler le cap Matapan.

Somme toute, il est visible que l'entreprise n'était pas d'un intérêt capital pour la rapidité et la facilité des transactions. L'avenir, et même un avenir prochain, dira si l'affaire est susceptible de prospérer.

E. LALANNE.

L'ART ET LA SCIENCE

Première Exposition d'Art photographique.

Dans *La Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*, dans les *Nouveautés photographiques, année* 1893, dans une série d'articles spéciaux publiés dans le *Bulletin du Photo-Club de Paris*, j'ai essayé de concevoir et de formuler une esthétique de la Photographie, montrant quelles sont les différentes manières de faire un *tableau* photographique, quelle en est la composition, quelles en sont les lois. J'ai démontré de mon mieux que la photographie est bien réellement un art, pouvant tenir une place marquante à côté des autres arts graphiques dont elle se différencie uniquement par les procédés qui lui sont propres. J'ai prêché qu'à mon sens la photographie demeure, bel et bien, une branche nouvelle des Beaux-Arts. Je suis heureux de constater que je n'ai point prêché dans le désert, que les meilleurs esprits se sont ralliés à mes idées ou y ont fortifié leurs sentiments personnels.

Le Photo-Club de Paris, qui compte dans son sein l'élite des photographes-amateurs de notre pays et qui possède à sa tête un comité très ouvert à toutes les idées de progrès, a résolu d'organiser, à Paris, une exposition composée *exclusivement de véritables œuvres d'art photographique* C'est donc avec un véritable plaisir et une certaine satisfaction personnelle que je m'empresse d'en porter le règlement à votre connaissance.

ARTICLE PREMIER. — Une Exposition internationale d'Art photographique aura lieu à Paris du **10** au **30 décembre 1893.**

ART. II. — Le but de l'Exposition est *essentiellement artistique.*

ART. III. — **Ne pourront y figurer que les œuvres qui, en dehors d'une bonne exécution technique, présenteront un réel caractère artistique par le choix du sujet, son éclairage, ou la composition du tableau. (Portraits, paysages, scènes de genre.)**

ART. IV. — Chaque épreuve devra être présentée **séparément,** soit dans un cadre, soit montée sur bristol, *sous verre.*

Elle devra porter le titre du sujet et le nom de son auteur.

ART. V. — Les œuvres exposées pourront avoir déjà figuré à d'autres expositions et concours.

ART. VI. — Les emplacements sont donnés gratuitement. Les exposants n'auront à supporter que les frais d'expédition et de retour de leurs envois.

ART. VII. — Les demandes d'admission devront être adressées, avant le 1er novembre 1893, à M. le Secrétaire général du Photo-Club.

ART. VIII. — Les envois devront parvenir, au plus tard, le 25 novembre, au Photo-Club, 40, rue des Mathurins.

La réexpédition des œuvres, admises ou non, sera faite dans les premiers jours du mois de janvier 1894.

ART. IX. — Un jury d'admission, composé de dix membres choisis parmi les notabilités artistiques et photographiques, et dont la liste sera communiquée aux exposants le 15 novembre, examinera les envois et choisira ceux qui seront dignes de figurer à l'Exposition. Ses décisions seront sans appel.

ART. X. — Il n'y aura pas de récompenses.

Chaque exposant recevra une médaille commémorative gravée à son nom.

J'espère, pour ma part, que cet appel à l'art photographique sera entendu, et que la France ne voudra pas rester en arrière de ce qui a déjà été tenté, avec succès, à Vienne, à Londres et à Bruxelles.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

CIMENT DIAMANT. — Prenez 150 grammes de gélatine fine, 120 grammes d'eau et 30 grammes d'acide acétique glacial, laissez en contact pendant quelques heures, puis chauffez jusqu'à solution complète, et ajoutez 1/2 gramme d'acide phénique pour conserver le ciment.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Photographie de la comète Rordames-Quenisset. — Apparition d'une seconde queue. — Singuliers effets de perspective céleste auxquels cette apparition est due. — Impossibilité d'expliquer ce phénomène avec la force répulsive. — Volume et vitesse de ce corps céleste. — Son avenir.

M. Tisserand, le savant directeur de l'Observatoire de Paris, a soutenu devant l'Académie des sciences les droits de M. Quenisset. Il a demandé que le nom de M. Quenisset fût associé à celui de M. Rordames, et que la comète des 8-9 juillet 1893 portât le nom de Rordames-Quenisset; mais ce n'est pas seulement pour avoir signalé le premier à Kiel l'existence de cet astre que l'Observatoire de Juvisy jouera un rôle dans l'histoire de cette comète remarquable.

Dix jours plus tard, on a fait d'ailleurs dans ce même établissement, et sur ce même corps céleste, des constatations beaucoup plus importantes qu'une découverte ressemblant à tant d'autres. Nous ne croyons pas que l'on ait prêté une attention suffisante à d'aussi beaux résultats, obtenus par un Français, avec une invention française et dans un observatoire français. En effet, elles apportent la condamnation définitive de l'absurde idée de la matérialité des queues de comètes. Cette doctrine, qui obscurcit la théorie de ces admirables corps célestes, ne peut, dorénavant, résister à l'étude des documents que la photographie a accumulés pendant cette courte apparition, grâce au progrès développé par M. Frédéric Dillaye, dans les revues de photographie.

Le 17 juillet, la comète avait été dessinée avec soin par un astronome exercé. Son aspect n'offrait rien de réellement extraordinaire. M. André Bloch avait seulement remarqué que le noyau brillant n'était plus au centre de la chevelure comme les jours précédents. Il avait de plus reconnu qu'une partie de la chevelure semblait avoir été enlevée dans la portion du périmètre, dont le noyau brillant s'était approché. Le 18, la comète n'avait point été visible; mais le 19, lorsqu'elle reparut, un changement surprenant s'était produit. La comète traînait après elle deux queues de développement inégal. La plus longue était tout à fait droite, et la plus courte paraissait très légèrement courbée.

Ce phénomène n'était pas une illusion d'optique. En effet la photographie, prise après un temps de pose de trente à quarante minutes, constatait bien la présence d'une branche nouvelle qui faisait, avec la première, un angle d'environ 15°. Cette nouvelle queue figura encore dans la photographie que l'on prit le surlendemain 21, dernier jour où la comète fut visible à l'œil nu. Elle se montra encore dans les photographies faites le 22 et même le 24, alors qu'il fallait le secours d'une lunette pour apercevoir l'astre qui s'éloignait rapidement de nous et se plongeait dans la nuit des espaces lointains!

Les astronomes qui s'imaginent qu'il existe dans le Soleil une force répulsive, chassant au loin la matière des queues, auront beaucoup de mal à expliquer comment la force répulsive a produit, juste le 19 juillet, cette bifurcation au moment où la queue qui, le 9, avait $0^m,03$ de longueur, n'en avait plus qu'un tiers, c'est-à-dire avait perdu 90 p. 100 du développement qu'elle possédait deux jours après son passage à son périhélie. Nous pensons qu'il ne s'en trouvera pas d'assez déraisonnable pour prétendre que la force répulsive avait attendu longtemps pour produire un semblable effet.

Il n'est pas difficile d'imaginer une explication beaucoup moins grossière, et qui est beaucoup plus simple. On peut même dire que sa simplicité est un puissant argument en faveur de sa réalité.

Les comètes sont, comme nous l'avons plusieurs fois expliqué, d'énormes boules de gaz au centre desquelles se trouve le plus souvent un noyau solide, brillant, réfléchissant fortement les rayons du Soleil qui y sont concentrés. Le noyau, arrêtant toute la lumière, porte derrière lui souvent une ombre très noire, dont on a constaté la présence dans un grand nombre d'apparitions, et qui doit se retrouver dans toutes les comètes à noyau.

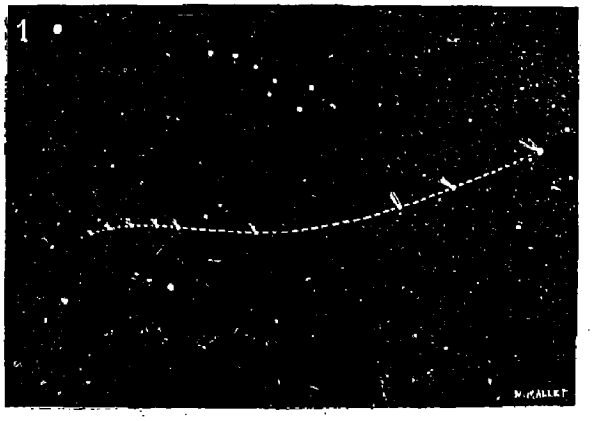
La comète Rordames-Quenisset ayant un noyau très brillant, dont l'éclat était celui d'une belle étoile de troisième grandeur, devait naturellement offrir cet espace noir. Dès la première nuit de son apparition elle possédait donc déjà deux queues, différentes l'une de l'autre, mais, pour un observateur placé à la surface de la Terre, les deux queues devaient se confondre en une seule, par plusieurs raisons fort simples et qu'il est très facile de développer rapidement.

Comme tous les corps célestes lancés dans l'espace, les comètes sont animées d'un mouvement de rotation plus ou moins rapide autour d'un axe dont la direction ne varie pas sensiblement d'un jour à l'autre. Il est facile de comprendre que la force centrifuge de ce mouvement circulatoire accumule la matière gazeuse dans ce que nous nommerons le plan équatorial de la comète. Il en résulte que la masse de lumière accumulée dans l'espace céleste, derrière la comète, ne forme point un cône à base circulaire, mais un cône à base aplatie, qui illumine tous les corpuscules célestes contenus dans une portion de l'espace. Ces corpuscules célestes, en nombre infini, brillent plus ou moins, suivant qu'ils sont plus ou moins éloignés du centre de la sphère cométaire et de celui de la Terre, et aussi suivant qu'ils sont plus ou moins gros, ou plus ou moins réfléchissants. Ainsi que l'a si bien dit Fontenelle, les comètes sont comme des lanternes sourdes, à l'aide desquelles nous pouvons étudier la construction de l'espace, qu'illuminent passagèrement leurs rayons. Tombent-elles sur une région riche, la queue semble s'allonger parce qu'elle illumine un nombre plus grand de particules;

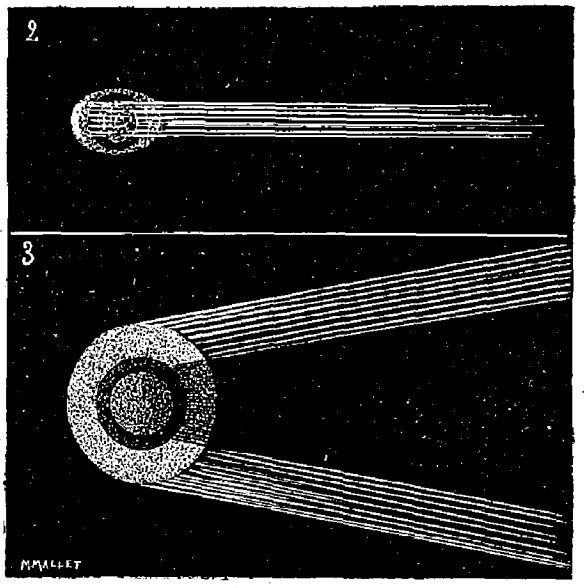
(1) Voir le nº 298.

c'est ainsi que, le 24, la queue de la comète Rordames-Quenisset a pris soudainement une longueur triple de celle qu'elle avait cinq jours auparavant, alors que son noyau paraissait trois ou quatre fois plus brillant.

Supposons que la Terre se trouve dans le plan de l'équateur de la comète, les deux queues seront toutes deux planes et dans le prolongement l'une de l'autre. Si la plus longue est la plus voisine, elle recouvrira complètement sa sœur. Si c'est la courte qui est le plus proche, on ne s'apercevra pas de la différence, puisque la partie visible de la seconde ne semblera que le prolongement de la première. Supposons que cet état de choses cesse; admettons que le plan de l'équateur cométaire s'élève ou s'abaisse plus ou moins par rapport à celui de notre trajectoire terrestre, alors les choses changeront bien d'aspect. Arrivées à un certain écartement, les deux queues seront vues individuellement, séparées l'une de l'autre par un espace noir, sorte de coin obscur dont l'angle sera plus ou moins ouvert. En même temps, par un jeu de perspective facile à imiter aussi bien qu'à comprendre, les queues cesseront d'être droites. Celle que nous verrons le plus obliquement sera celle qui sera le plus fortement recourbée. Les moindres circonstances d'une transformation aussi remarquable peuvent être reproduites à volonté. Ne trouve-t-on pas dans ces effets vraiment fantasmagoriques des arguments aussi irrésistibles qu'inattendus pour repousser la conception extravagante de queues matérielles, conception pour laquelle la logique aura toujours une forte antipathie, dont la nature ne s'explique en aucune façon et dont l'intervention ne se justifie aucunement?



Revue des progrès de l'astronomie
Orbite de la comète Rordames-Quenisset.



Revue des progrès de l'astronomie.
Théorie de la formation des queues de comète.
Fig. 2. 1re position. — Fig. 3. 2e position.

Si l'on examine les dimensions de la comète Rordames-Quenisset, on arrive à des résultats fort intéressants. Lorsqu'elle a été aperçue pour la première fois à l'Observatoire de Juvisy, sa distance au Soleil était de 101 millions de kilomètres et sa distance à la Terre de 60 millions. A cette distance, elle possédait un diamètre apparent d'environ un quart de degré, ce qui suppose un volume trente ou quarante mille fois plus gros que celui de la Terre. La queue, qui était douze ou quinze fois plus longue, aurait été cinq ou six fois plus loin que la Lune si le centre de la comète avait coïncidé avec celui de la Terre. Malgré son volume énorme, ses mouvements étaient assez rapides. Elle se mouvait sur son orbite avec une vitesse de 5 ou 6 kilomètres par seconde, et s'éloignait de nous avec une vitesse de 15 à 20. Il n'est pas possible de donner une mesure exacte du volume du noyau de la partie centrale, qui était très brillant; mais en ayant égard aux dimensions de son ombre, on est conduit à penser que son diamètre peut bien être comparable à celui du globe que nous habitons. Quelle était sa constitution, sa nature et sa densité? Était-il formé de matière solide ou de substances liquides, ou de matières liquéfiées? Ce qui paraît certain, c'est que le carbone, cet élément essentiel des corps vivants tels que nous les connaissons, entrait dans la composition de son atmosphère.

Cet astre n'appartenant pas actuellement à la famille de ceux qui se sont fixés dans les plages solaires que nous habitons, il est probable qu'on ne le verra plus à moins pourtant que son orbite ne soit modifié par l'attraction d'un des géants de notre système solaire.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

« Ça manque de bruit et de fumée, cette bataille, dit tout à coup Camaret; attendez, je vais remédier à cela. »

En même temps, le fougueux dentiste tirait deux revolvers de sa poche.

« Arrêtez, ne tirez pas, au nom du ciel! s'écria le docteur. Malheureux, que voulez-vous faire! Vous voulez donc nous exposer tous à la mort? »

Camaret remit ses armes en poche, tout en maugréant entre ses dents :

« C'était cependant un moyen de prouver la supériorité des hommes sur les fourmis.

— C'était aussi le moyen de nous faire tous massacrer, » lui répondit un peu sèchement Paradou.

On était arrivé sur le vrai champ de bataille, près de la fourmilière attaquée. Par l'ouverture béante de cette fourmilière, il s'échappait sans cesse de nouveaux bataillons qui venaient défendre leur demeure contre les envahisseurs.



TOUJOURS PLUS PETITS.

...Trois fourmis qui venaient en tête roulèrent sur le sol.

On distinguait à la tête de l'armée les fourmis mégacéphales, facilement reconnaissables à leurs grandes dimensions. Derrière elles, les petites fourmis résistaient de tout leur courage au choc formidable des grosses rouges ennemies.

Mais que pouvait le courage contre la force brutale? Bientôt les rangs des mégacéphales étaient culbutés et les petites noires fuyaient au plus vite.

« C'est ici comme chez les hommes, fit remarquer Soleihas, la force prime le droit. »

Une demi-heure s'écoula à contempler ce spectacle attristant, du haut d'un tertre qui dominait l'entrée de la fourmilière. Les bataillons des grosses fourmis rouges se renouvelaient sans cesse, prêts à un nouveau carnage. Les pauvres petites fourmis noires attaquées se faisaient de plus en plus rares et opposaient de moins en moins de résistance.

Camaret ne pouvait plus contenir l'émotion causée par la vue d'un tel spectacle.

« C'est une honte! s'écria-t-il enfin. S'acharner ainsi sur un ennemi plus faible que soi et abuser ainsi de sa force, c'est honteux! Personne ne viendra-t-il au secours de ces tristes victimes, décimées lâchement par ces grandes rouges fainéantes? Le ciel n'écrasera-t-il pas ces barbares et ne punira-t-il pas ces vainqueurs insolents? »

Hélas! le ciel resta implacable et laissa mourir les petites noires.

A ce moment, Paradou et Soleihas, de même que le dentiste, auraient bien voulu pouvoir redevenir des hommes ordinaires. Comme ils auraient eu du plaisir à se faire des dieux vengeurs de la faiblesse et de l'innocence; comme ils auraient écrasé volontiers sur leurs talons jusqu'aux dernières des fourmis rouges. Mais ils restèrent plus petits que des fourmis!

« Il faut respecter les intentions de Dieu, dit enfin le docteur en manière de consolation. Ce qui se passe n'est probablement qu'un mal nécessaire. Quand l'armée victorieuse rentrera chez elle, les prisonnières vont être élevées et deviendront bientôt les véritables maîtresses de leurs ravisseurs.

— Oui, fit remarquer Soleihas, et ce sera un juste retour de l'éternelle justice. La force brutale a parfois du bon. Avouez cependant que l'intelligence humaine a souvent de la peine à comprendre l'étendue du plan du Créateur. »

La lutte était maintenant terminée. L'armée victorieuse pénétrait dans l'intérieur des galeries, privées de leurs défenseurs.

« Entrons-nous? demanda Camaret.

(1) Voir le n° 301.

— C'est inutile, répondit Soleihas. Les envahisseurs vont se borner à capturer les jeunes fourmis et à les transporter chez elles. Tenez, ajouta-t-il en désignant un point de l'espace assez lointain, voici un autre spectacle plus intéressant. Voyez, toutes les fourmis vaincues désertent leur foyer et se sauvent dans la plaine. »

En effet, braquant les lorgnettes dans la direction indiquée par l'opticien, on aperçut toutes les vaincues qui s'enfuyaient à la débandade par une ouverture de la fourmilière assez éloignée de celle par où pénétraient les vainqueurs. Ceux-ci devaient déjà s'être aperçu de ce stratagème, car un grand nombre de fourmis rouges se précipitaient à la rencontre des fuyards. Nos trois compagnons les suivirent au pas de course, curieux d'assister au nouveau spectacle qui se préparait.

Quand ils eurent atteint la seconde entrée de la fourmilière le combat avait recommencé de ce côté avec autant d'ardeur que la première fois; mais la lutte avait changé de caractère et de but. Chacune des petites noires tenait dans ses mandibules une jeune qu'elle cherchait ainsi à ravir à la cupidité de l'ennemi. Les chances de combat étaient encore plus inégales qu'auparavant. Devant l'attaque impétueuse des grosses rouges, les pauvres petites noires étaient refoulées et obligées d'abandonner leur précieux fardeau. Celles qui voulaient résister étaient impitoyablement égorgées.

Au bout de quelques instants, la victoire fut complète pour les grosses rouges. On voyait partout les cadavres des petites noires étendues sur le sol.

« C'est fini, dit Soleihas, nous pouvons maintenant retourner sur notre plaque de verre. Ce spectacle m'a écœuré. »

— Oui, répondit le docteur, je sens la même impression que vous. Tenez, mes amis, coupons au plus court. Voici la direction qu'il faut prendre. »

Et Paradou montrait du doigt un gros bouquet d'arbres qu'on apercevait dans le lointain.

On se remit donc en route vers le but indiqué. On dut retraverser une partie du champ de bataille. L'état affreux des victimes montrait à quel point la lutte avait été terrible. Chose étrange : la plupart avaient le cou scié. C'est que les fourmis, en effet, se servent de leurs mandibules comme d'une arme meurtrière. Elles se précipitent sur le dos de leur ennemi, le terrassent et lui scient le cou avec leurs mandibules.

On avait à peine parcouru quelques centaines de mètres, quand on arriva en un lieu où la lutte continuait encore. Dans un espace étroitement resserré entre des amoncellements de rochers, on aperçut une dizaine de fourmis noires, portant des jeunes entre leurs mandibules et poursuivies par deux grosses rouges. Les noires, se sentant en force, tenaient tête avec audace à leurs ennemies.

On approcha. Les grosses rouges se précipitèrent à ce moment sur les noires et en saisirent deux, se mettant aussitôt à leur scier le cou. A cette vue, la fureur saisit Camaret. Prompt comme l'éclair, il sortit son revolver de sa poche et en déchargea deux coups sur les fourmis rouges. Cet acte avait été si rapide que le docteur et l'opticien n'avaient pu l'empêcher.

« Imprudent! s'écria le docteur; sauvons-nous vite. »

Il n'était déjà plus temps. On vit apparaître des fourmis de tous les côtés. Il ne fallait pas songer à lutter de vitesse avec elles.

« Adossons-nous aux rochers, dit Paradou : avec nos armes, nous pourrons tenir tête aux fourmis.

— Le danger n'est peut-être pas aussi grand que vous le craignez, fit observer l'opticien; qui nous dit que ces fourmis sont animées de mauvaises intentions à notre égard? »

Hélas! on fut vite fixé. Les fourmis entourèrent les deux blessées par les balles de Camaret, et une vive agitation se manifesta bientôt dans tout le groupe.

« Le moment est décisif, dit le docteur; nous allons savoir à quoi nous en tenir sur les intentions des fourmis. »

Tout à coup, les énormes insectes se ruèrent sur les trois hommes. A leur air farouche, aux mouvements désordonnés de leurs antennes, au frémissement de leurs corps, il était facile de deviner quelle était leur irritation.

Adossés contre un rocher, les trois amis attendirent le choc de l'ennemi. Ils tenaient un revolver dans chaque main.

Ignorant la puissance destructive des armes humaines, les insectes arrivaient sans défiance, certains de massacrer en un clin d'œil les imprudents qui avaient osé les attaquer. Trois coups de feu retentirent et trois fourmis, celles qui venaient en tête, roulèrent sur le sol.

Un moment d'arrêt se produisit dans la marche des assaillantes. Effrayées par la mort de leurs camarades, elles hésitèrent et semblèrent même disposées à s'enfuir.

« J'aperçois une grotte, s'écria Camaret. Réfugions-nous dedans! »

Cette circonstance était providentielle. A découvert, la défense était impossible.

La grotte, que le dentiste venait d'apercevoir, était éloignée d'une cinquantaine de pas, à droite. Dans leur trouble, les trois hommes ne l'avaient pas encore vue. Les fourmis restaient toujours immobiles. Paradou et ses deux compagnons longèrent le rocher et atteignirent l'entrée de la grotte. Au même instant, les fourmis se précipitèrent de nouveau en avant. Trois coups de feu retentirent et trois fourmis tombèrent sur le sol. Chaque balle, pénétrant facilement dans la tête des insectes, fracassait leur cervelle. Au comble de l'irritation, le bataillon des fourmis passa cette fois sur les cadavres de leurs camarades et se précipita avec furie vers les hommes.

Mais ceux-ci avaient eu le temps de pénétrer dans l'intérieur de la grotte. L'entrée en était très étroite et la défense devait en être facile. Deux fourmis ne pouvaient y passer de front qu'avec peine.

Nos trois amis n'eurent guère le temps de faire ces réflexions. Aussitôt entrés dans la grotte, ils aper-

çurent deux énormes têtes de fourmis dans l'ouverture. Deux coups de feu retentirent et deux cadavres vinrent rouler sur le sol à l'entrée de la grotte.

Cette barrière fut un obstacle à l'envahissement des autres fourmis. Deux autres têtes se montrèrent au-dessus des cadavres : deux nouvelles balles fracassèrent ces têtes et deux nouveaux cadavres vinrent augmenter la solidité du rempart.

Cette fois on n'aperçut plus rien.

Les trois amis commencèrent à respirer.

« Je crois que nous allons maintenant être laissés tranquilles, dit l'opticien, tout en rechargeant son revolver. Les fourmis vont s'éloigner. C'est égal, mon cher Camaret, vous nous avez mis dans une situation critique avec votre sensibilité trop exagérée.

— Hélas! répondit le sceptique dentiste, on est toujours puni d'une bonne action. En voici encore une preuve. »

(à suivre.) A. BLEUNARD.

SCIENCE EXPÉRIMENTALE

EXPÉRIENCES CURIEUSES

RÉALISÉES AVEC DES BULLES DE SAVON

Ces pellicules minces sont douées d'une résistance, d'une ténacité insoupçonnées qui permettent de réaliser divers objets appelés à se mouvoir à l'air libre sous l'action des agitations qui y sont provoquées. On obtient, par une façon appropriée, des sortes de voiles, des ailes de moulin à vent, etc.

Pour construire l'appareil moteur d'un moulin à l'aide de ces membranes ténues, on procède fort simplement de la manière suivante : l'axe de rotation des ailes consiste en une épingle à cheveux ordinaire. Un très léger fil, destiné à délimiter les contours des ailes, y est fixé de façon à constituer deux boucles, situées de part et d'autre de l'axe, comme l'indication en est donnée par la figure 3. Une légère torsion de l'ossature des ailes lui donne un profil hélicoïdal. L'axe repose sur deux supports en bois, entaillés pour le recevoir. Afin de diminuer la résistance du frottement, il est bon de carboniser les entailles au moyen d'un fer chaud. On forme ainsi une sorte de coussinets à surface lisse et n'opposant que très peu de résistance à la rotation de l'axe.

L'expérience se prépare en plongeant l'hélice dans une coupe remplie d'un liquide savonneux; une pellicule mince y adhère, formant un voile à l'intérieur des deux boucles. Généralement, une goutte de liquide y reste attachée, il faut l'éliminer en la touchant avec un morceau de papier. Une fois l'appareil replacé sur ses supports, il ne reste plus, pour le faire tourner, qu'à l'animer par un courant d'air. Pour cela, l'expérimentateur souffle à travers un tube de papier, d'une longueur de $0^m,30$ et de $0^m,04$ à $0^m,05$ de diamètre, en se tenant écarté des ailes d'environ $1^m,80$ et laissant entre le tube et la bouche un intervalle de $0^m,15$. L'insufflation doit s'établir sur la force de l'hélice. Si le tube insufflateur était porté directement à la bouche, le jet d'air n'atteindrait pas les ailes. La rotation s'effectue avec une très grande vitesse.

De même que les lignes de force magnétique ont une tendance à se raccourcir pour se fermer sur elles-mêmes, de même ces pellicules minces accusent une propension à la rétractilité.

La démonstration de ce fait s'accomplit très élégamment avec un tube de verre conique (*fig.* 4). On le plonge, par sa grande base, profondément, dans une solution de savon, pour en bien mouiller les parois internes. A sa sortie du liquide, une membrane adhère à l'ouverture; elle tend à se contracter et chemine vers l'extrémité étroite du tube. Une nouvelle membrane est constituée en n'immergeant plus que très faiblement cette fois le bout du tube, elle se dirige encore vers la partie tubulaire étroite. Réitérant l'opération un nombre suffisant de fois, le tube se remplit de cloisons pelliculaires qui toutes se déplacent avec la même vitesse, vers les sections étroites du tube.



LES BULLES DE SAVON. Appareil à souffler les bulles.

Une des expériences, sans contredit des plus élégantes, qui peut être faite avec ces ampoules savonneuses, consiste dans le phénomène de déglutition d'une bulle par une autre, le manuel opératoire est un peu délicat.

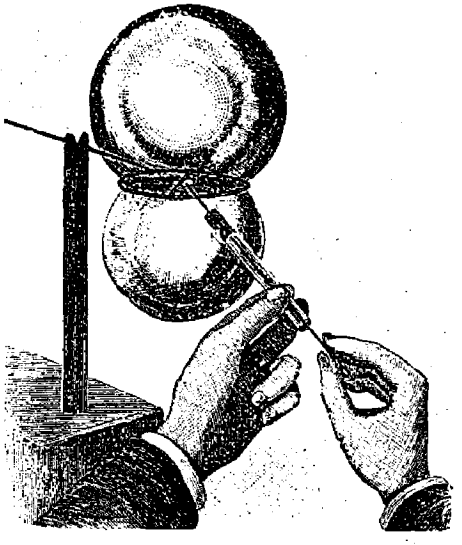
Pour réussir l'expérience, il faut une certaine légèreté de toucher. Il existe, du reste, plusieurs façons de procéder; une des plus simples est celle dont la figure 2 donne l'idée. Un anneau de fil d'environ $0^m,04$ de diamètre, portant un appendice est supporté par un montant vertical. Transversalement est sous-tendu un fil très mince, ayant une très petite boucle centrale diposée dans le plan même de l'anneau. Sous celui-ci, légèrement humecté, est placée une bulle de savon d'environ $0^m,05$ de diamètre. L'anneau est ensuite retourné et une seconde bulle autant que possible de même dimensions que la première est déposée sur le cercle. Nous avons ainsi des bulles gemellées, l'une au-dessus de l'autre, dont la membrane pelliculaire de contact est le disque même de l'anneau. Les capacités des deux bulles sont mises en communication en rompant la partie de la pellicule qui est confinée dans la petite boule centrale. Dans ce but, on se sert d'un petit tube de verre et d'un morceau de fil dont un des bouts est chauffé dans une flamme.

Le tube de verre préalablement rendu humide par

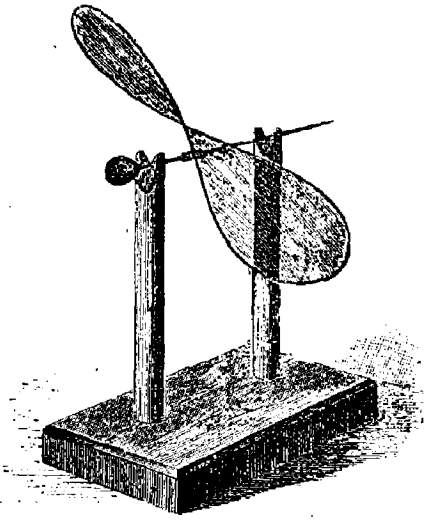
immersion dans la liqueur savonneuse est poussé directement dans l'ampoule inférieure dans la position indiquée dans la figure.

Le tube, pendant la traversée de l'enveloppe de l'ampoule, y découpe un particule de membrane qui l'obture et empêche la bulle d'y pénétrer, pendant que la pellicule lentement chemine vers l'extrémité ouverte du tube. Le fil métallique est alors introduit dans le tube, poussé jusqu'au contact de la pellicule fermant la petite boule centrale et aussitôt retiré. Le fil chaud crève cette paroi. Il faut alors ôter le tube aussi promptement que possible ou bien le boucher avec le doigt.

Dès que la communication entre les deux capacités



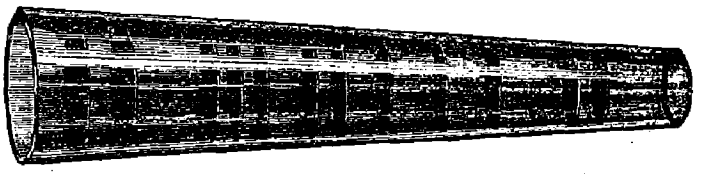
Déglutition d'une bulle de savon par une autre.



Moulinet à ailettes.

EXPÉRIENCES CURIEUSES RÉALISÉES AVEC DES BULLES DE SAVON.

est établie, la bulle la plus petite commence à se déverser dans la plus grande, et, en quelques secondes, bien que la boule centrale soit très réduite, la petite bulle a complètement disparu, absorbée par sa voisine. Ce phénomène d'inglutition est vraiment frappant. Il comporte toute une série d'autres expériences, par rupture de pellicules. Trois ou quatre bulles sont susceptibles d'être résorbées et de se rassembler en une seule.



EXPÉRIENCES CURIEUSES RÉALISÉES AVEC DES BULLES DE SAVON.
Formation de membranes successives dans un tube.

Les appareils pour enfler les bulles de savon sont nombreux, le plus connu et le plus ancien est la pipe en terre à long tuyau; on fait aussi usage d'un petit tube métallique recourbé à angle droit et se terminant par un pavillon aplati. Rien n'est plus recommandable que le simple flacon (*fig.* 1) muni d'un bouchon perforé livrant passage à deux tubes de verre de 3 à 6 dixièmes de millimètre de diamètre intérieur, disposés comme l'indique la figure. L'humidité de l'haleine, condensée, se dépose sur le flacon. Un point à observer en soufflant une bulle est de commencer l'insufflation en tenant l'ouverture du tube sur laquelle elle se produit, parfaitement horizontale.

Beaucoup de formules, plus ou moins compliquées, ont été proposées comme liqueurs savonneuses. Nous donnons celle que M. Sloani, de New-York, a trouvé la plus satisfaisante : 1 partie de soude caustique, en poids, est dissoute dans 320 parties d'eau distillée ou d'eau de pluie; on y ajoute 7 parties d'acide oléique pur. Le mélange est fortement agité jusqu'à la combinaison complète. On mélange 3 volumes de la solution ci-dessus à 1 volume de glycérine la plus pure, le tout est secoué énergiquement. Après un ou deux jours de repos, les impuretés à l'état solide flottent à la surface du liquide. On retire la solution limpide au moyen d'un siphon.

EM. DIEUDONNÉ.

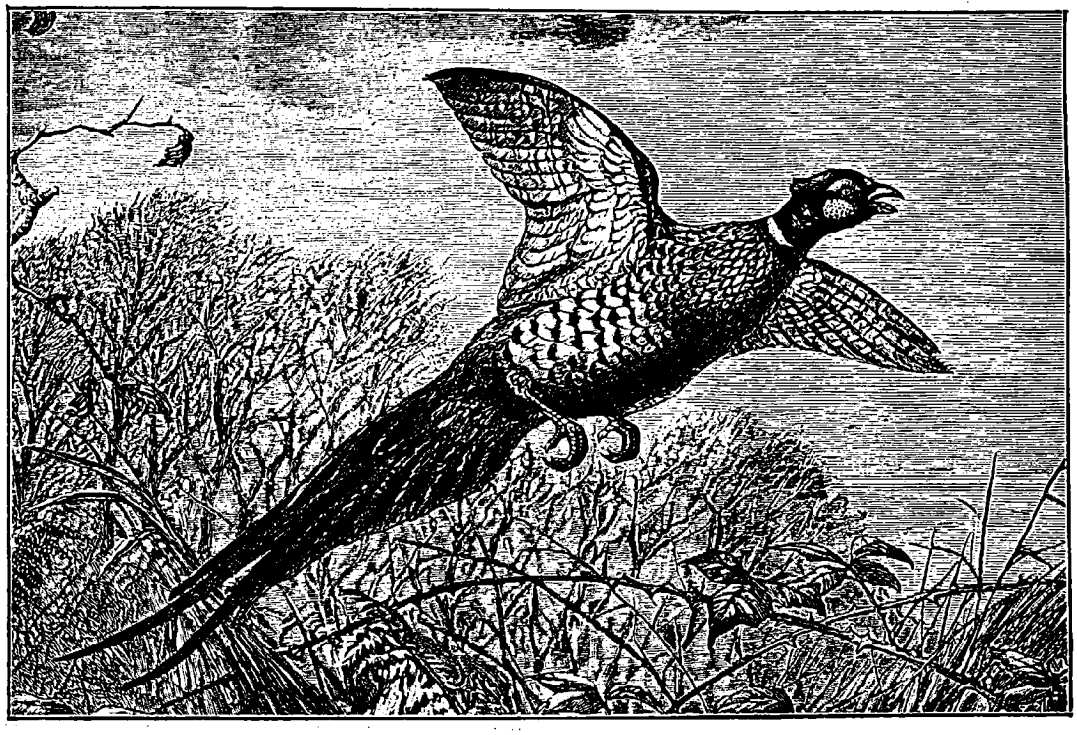
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ZOOLOGIE

LE FAISAN

Un des plus beaux oiseaux de nos pays, le *faisan à collier*, représenté dans la figure ci-dessous, vit à l'état sauvage mais peut se multiplier dans nos parcs. Le faisan, l'oiseau du *phase*, fut rapporté, dit la légende, par les Argonautes de la Colchide. L'espèce s'est depuis répandue dans presque toutes les régions de l'ancien continent. Acclimaté en Europe, ce gallinacé fait le plus bel ornement des forêts et des parcs. Qui ne connaît en effet la splendeur de sa livrée? Sur le cou, s'étalent des plumes d'un beau vert changeant en bleu et en violet, lamé d'or. Le dos se pare d'un rouge bai luisant, les couvertures des ailes sont brunes, tandis que le ventre est marqueté de blanc. Les plumes du cou ainsi que les rectrices de la queue sont échancrées en cœur, et pour compléter la description, ajoutons qu'une membrane d'un rouge écarlate entoure l'œil qui perce au-dessous avec son iris d'un jaune d'or éclatant. Le plumage de la femelle, dite *poule faisane* est plus modeste. Il se tient



LE FAISAN. — Faisan à collier.

dans les couleurs ternes, ressemblant à peu près à celles de la caille. Le pennes de la queue ne développent pas ce fouet élégant qui existe chez le mâle.

Tous les chasseurs apprécient le beau coup de fusil fourni par un tel gibier; et si nous parlons de sa valeur gastronomique, je ne puis résister au désir de citer la plus belle parmi les savoureuses pages de Brillat-Savarin.

Après avoir expliqué que le point désirable où le faisan doit être mangé est celui auquel il commence à se décomposer, et qu'alors on doit le plumer, le piquer, puis *l'étoffer*, le fin mangeur détaille cette dernière expression :

« Ayez deux bécasses, désossez-les et videz-les de manière à en faire deux lots; le premier de la chair, le second des entrailles et des foies. Vous prenez la chair et vous en faites une farce en la hachant avec de la moelle de bœuf *cuite à la vapeur*, un peu de lard râpé, poivre, sel, fines herbes et la quantité de bonnes truffes suffisante pour remplir la capacité intérieure du faisan.

« Préparez une tranche de pain ; prenez alors les foies, les entrailles des bécasses, et pilez-les avec deux grosses truffes, un anchois, un peu de lard râpé et un morceau convenable de bon beurre frais.

« Vous étendez avec égalité cette pâte sur la rôtie et vous la placez sous le faisan préparé comme dessus, de manière à être arrosée en entier de tout le jus qui en découle pendant qu'il rôtit.

« Quand le faisan est cuit, servez-le couché avec grâce sur sa rôtie; environnez-le d'oranges amères et soyez tranquille sur l'événement.

« Ce mets de haute saveur doit être arrosé, par préférence du vin du cru de la *haute Bourgogne*; j'ai dégagé cette vérité d'une suite d'observations qui m'ont coûté plus de travail qu'une table de logarithmes.

« Un faisan ainsi préparé serait digne d'être servi à des anges, s'ils voyageaient encore sur la terre comme du temps de Loth. »

La lecture de cette éloquente cuisine est suffisante pour persuader que l'animal qui la fournit vaut la peine qu'on s'en occupe. Aussi a-t-on apporté tous les soins à l'élève de cet intéressant gibier pour remédier à la destruction que la chasse en fait.

On nourrit pour cela un certain nombre de poules faisanes et on les enferme au nombre de sept avec un coq. Leur nourriture se compose de blé et d'orge, et au commencement de mars on leur donne du blé noir ou sarrasin. Les faisanes pondent vers la fin d'avril ; mais on fait couver les œufs au nombre de huit à douze dans un panier d'osier, par une poule de basse-cour. L'incubation dure vingt-cinq jours environ et dès que les petits sont éclos on les nourrit avec des œufs de fourmis. Puis on y ajoute du blé, mais très peu d'abord : on met aussi plus de distance entre les repas.

Les faisandeaux au bout d'un mois sont sujets à être attaqués par une espèce de poux qui leur est commun avec la volaille. Ils maigrissent et meurent si l'on n'y remédie. On le fait en nettoyant avec grand soin la caisse dans laquelle ils passent ordinairement la nuit.

Il faut toujours veiller à leur donner chaque jour de l'eau nouvelle. Le défaut de cette attention leur cause la maladie particulière aux poules, la *pépie*, qui se manifeste par une pellicule blanche sur la langue. Cette affection est souvent mortelle pour les faisandeaux.

Au bout de deux mois et demi, ce gibier, naturellement sauvage, ne doit pas être tenu enfermé dans la faisanderie. Insensiblement ils perdent de leur familiarité, mais sans perdre jamais la mémoire du lieu où ils ont été déposés et nourris. On les abandonne enfin, lorsqu'on voit qu'ils n'ont plus besoin de secours.

M. ROUSSEL.

INDUSTRIES EXOTIQUES

FABRICATION DU PAPIER AU SIAM

Parmi les produits nouveaux paraissant appelés à un grand emploi en France et en Europe, il faut signaler l'écorce d'un arbre appelé *khoï*, qui croît dans les forêts du Siam et du Cambodge, et surtout dans celles du Laos.

Pour obtenir un très bon papier, à peu de frais, avec cette écorce, les Siamois font macérer dans l'eau, pendant deux ou trois jours, l'écorce du khoï ; s'ils disposent d'un cours d'eau, ils l'y immergent simplement, puis dépouillent la fibre de son enveloppe rugueuse extérieure, l'écharpissent avec soin au moyen d'un instrument tranchant, puis la lavent dans un lait de chaux.

On réunit ensuite en tas cette fibre ainsi préparée, et on la laisse reposer à l'abri de la pluie, pendant deux ou trois jours. Ce temps écoulé, on l'empile dans une chaudière demi-sphérique, de 1 mètre de diamètre, surmontée d'un cylindre en bambou de $1^m,50$ de hauteur, et on entretient dessous un feu vif pendant douze heures consécutives. Le cylindre étant ensuite retourné dans la chaudière, afin de rapprocher du feu la partie supérieure de la fibre, on continue la cuisson pendant douze heures encore.

Cette première opération terminée, on prend des jarres en terre, d'une forme circulaire et d'une grandeur en rapport avec la masse des fibres ; on les remplit alternativement d'une couche de fibres et d'une couche de chaux en poudre éteinte. On laisse le mélange macérer pendant dix jours au moins ; la finesse et la beauté du papier sont en raison directe du plus ou moins de temps consacré à cette macération. Lorsqu'elle est accomplie, on met la fibre dans des paniers à claire-voie ; on la fait tremper deux jours dans l'eau ; ensuite, on la passe entre deux planches serrées l'une contre l'autre, pour en extraire l'eau dont elle est imprégnée, puis on la pile à coups de maillet de bois sur un plateau bien uni, pour la réduire en pâte grossière. On humecte un peu cette pâte avec de l'eau et on la pile de nouveau, mais plus légèrement que la première fois. On obtient ainsi une pâte plus fine, dont on fait des boules, proportionnées à la grandeur du papier à fabriquer.

La pâte ainsi préparée, lorsqu'on veut faire le papier, on prend une boule de cette pâte ; on la jette dans un demi-seau d'eau ; on agite violemment avec la main, jusqu'à ce qu'elle soit passée à l'état de bouillie très claire. On verse alors cette bouillie sur une forme en tamis de bambou, qu'on laisse flotter sur une eau dormante. A mesure qu'elle se répand, on l'égalise superficiellement avec la main en l'arrosant en même temps légèrement, mais avec abondance. Lorsqu'elle est également répandue, on retire la forme de l'eau, on l'incline à 45 degrés ; puis on passe deux fois sur la feuille un léger rouleau de bambou, en l'appuyant pour extraire toute l'eau et finir d'égaliser ; on laisse cinq ou six minutes sécher au soleil, et on détache la feuille de papier.

Tous les papiers du Siam se fabriquent ainsi avec l'écorce du khoï, et se vendent en grande quantité dans toutes les parties de l'Asie.

M. de Montigny, — chargé de mission à Siam et au Cambodge, et à qui nous avons emprunté les éléments de cette courte notice, — ne s'est pas borné à étudier le khoï et les bois de teck ; il a recueilli d'intéressants renseignements commerciaux et industriels sur les matières textiles, médicinales, colorantes et tinctoriales, les résines, les bois d'ébénisterie et de construction, les ivoires, les cuirs, les fécules, les graines oléagineuses, le miel, l'encens, les minerais de toute espèce, les pierres précieuses, les céréales, les légumes secs, les tabacs, les cotons, les soies grèges, les chanvres et les lins, les huiles, les matières grasses, dont l'importation en France pourrait se faire avec profit. Il y a joint une nomenclature des principaux articles ayant déjà un cours établi sur le marché siamois, et les prix qu'il s'est procurés, en

consultant les missionnaires, les marchands indigènes et les négociants européens.

M. Charles Meyniard a compris que c'était un appendice indispensable à l'importante étude qu'il vient de consacrer à l'ouverture du Siam au commerce et sur la convention du Cambodge, sous le titre : « Le Second Empire en Indo-Chine » ; aussi s'est-il empressé de reproduire ces utiles indications, qui renseignent avec précision notre commerce sur les marchés d'Indo-Chine.

B. DEPÉAGE.

GÉNIE CIVIL

LES TRAMWAYS-SIPHONS

En attendant que la traction électrique, qui est la formule finale et désirable, ait pris possession de tous nos tramways, à l'exemple de ce qui se fait aux États-Unis, nous aurons encore, de temps à autre, à signaler quelque tentative de traction originale. Ne nous en plaignons pas : ce qui n'est que temporaire est parfois fort instructif et peut s'appliquer ailleurs avec utilité dans des conditions que l'on ne soupçonnait pas.

C'est ainsi que l'on croyait avoir tout essayé pour traîner les tramways au travers de nos villes, c'est-à-dire les moteurs à vapeur simple, à vapeur surchauffée, à gaz, à pétrole, à éther, à ammoniaque, à la soude, à air comprimé, etc... Voici que la New Power Company de New-York vient de combiner un nouveau modèle dont les Américains font l'éloge avec leur fougue ordinaire : c'est le tramway à acide carbonique comprimé. Le principe du siphon à eau de Seltz appliqué à la traction des tramways ! qui s'en fût méfié ?

Voici comment cela fonctionne. Le gaz acide carbonique, préparé comme s'il s'agissait de faire de l'eau gazeuse, est comprimé dans des réservoirs en acier sous une pression de 70 kilogrammes par centimètre carré. C'est ainsi que le tramway l'emporte avec lui ; en se détendant, il fournit une force motrice considérable.

Veut-on des chiffres ? L'appareil consomme, paraît-il, 4 kilogrammes 50 d'acide carbonique par cheval de force et par vingt-quatre heures. En calculant le prix de l'acide carbonique liquide à raison de 0 fr. 33 le kilogramme, cela fait 1 fr. 50 par cheval et par vingt-quatre heures. Ce n'est pas cher.

Les avantages ? L'acide carbonique n'exige pas de feu et ne fait pas de bruit comme la vapeur d'eau, il ne sent pas mauvais comme l'ammoniaque, il n'est pas inflammable comme l'éther et le pétrole. Il partage avec l'air comprimé l'inconvénient d'être emmagasiné à très haute pression et de pouvoir, par conséquent, faire éclater les récipients dans lesquels on l'emprisonne : c'est là une affaire de précautions à prendre. Il y a en vérité une idée intéressante dans le tramway-siphon.

MAX DE NANSOUTY.

LA SCIENCE DE LA PERSPECTIVE

PANTOGRAPHES ET PHILOGRAPHES

La perspective est la science qui apprend à représenter sur une surface plane des corps ou des objets quelconques, tels qu'ils paraissent vus à une distance et dans une position données. Aucun objet ne se présentant sans perspective, cette science est indispensable à l'artiste ; mais, bien qu'elle repose sur la géométrie et qu'elle en soit inséparable, il s'en faut que la théorie et la pratique soient d'accord, et l'on a remarqué que presque tous les géomètres, qui ne se sont point adonnés à la peinture, se trompent dans la distance qu'ils donnent à l'intervalle s'étendant entre la base du tableau et les pieds du spectateur.

Les anciens connaissaient la perspective. Vitruve rapporte que, cinq cents ans avant notre ère, le poète Eschyle enseignait au peintre Agathareus à mettre en perspective les décorations destinées à ses tragédies. Les peintures de Pompéi indiquent que les Romains pratiquaient la perspective ; mais c'est aux modernes qu'on doit en réalité la création raisonnée de cette science, poussée jusqu'à la perfection par Piétro del Bozzo, Albert Dürer, Balthazar Peruzzi et Guido Ubaldi.

La tradition veut que le premier portrait ait consisté dans le trait charbonné à la main sur les contours d'une ombre portée. Ce procédé primitif se transmit sans doute de siècle en siècle, comme le prouvent les fameuses « silhouettes » contemporaines de Louis XV ; mais les objets auxquels il s'applique sont en si petit nombre qu'il ne put jamais fournir à l'art qu'un secours bien imparfait, même entre des mains expérimentées.

Pour avoir quelque portée, un procédé mécanique doit permettre au dessinateur de fixer sur son tableau non seulement le contour extérieur des objets, mais encore tous les points de leur partie visible. Aussi chercha-t-on de bonne heure à aider la main de l'artiste par une invention moins grossière et moins limitée que celle dont le résultat ne dépassait pas la silhouette.

La première trace d'une création de ce genre ne se retrouve toutefois que dans des écrits du XVe et du XVIe siècle. Léonard de Vinci, Bramante, puis Lomazzo, parlent de « dessiner sur une vitre, en suivant avec un pinceau enduit de couleur les divers linéaments d'objets, tels qu'ils apparaissent à un œil qui regarde à travers la vitre, en se tenant constamment au même point ».

Bramante conseillait de mêler la règle à la pratique, et de dessiner « à l'aide d'un verre ou d'une gaze sur laquelle on trace les objets aperçus au travers ».

Albert Dürer, dans un ouvrage de géométrie pratique et de perspective, publié à Nuremberg en 1525, décrit deux appareils qui donnaient aux personnes les moins initiées à l'art du dessin et aux mathématiques une notion très nette et très exacte du principe fondamental de la perspective d'un objet, qui n'est

en somme que la suite des points où le plan du tableau est percé par les lignes droites menées de tous les points de l'objet à l'œil.

Le pantographe, autre invention qui fait du dessin un mécanisme, mais à la condition excellente que ce qu'il reproduit, en l'agrandissant ou le diminuant, sera toujours d'une exactitude de trait merveilleuse, était déjà une vieille découverte, quand, en 1743, Langlois présenta le sien à l'Académie des sciences.

L'astronome opticien Christophe Schneider en avait construit un en 1631. Il est décrit dans le *Thesaurus* de Pegellius et dans un in-4° publié à la même époque à Rome, sous le titre *Pantographia, seu ars delineandi res quaslibet per parallelogrammum.*

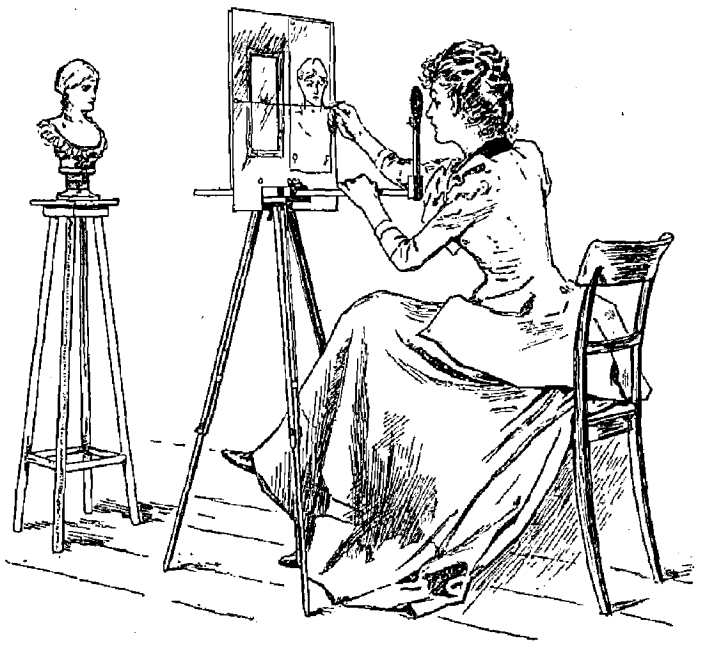
Parmi les appareils purement mécaniques les plus remarquables après les précédents, il faut citer, en suivant l'ordre chronologique, celui qu'imagina Wren, le célèbre architecte de Saint-Paul de Londres, mort en 1723. Il se composait d'un châssis, fixé dans une direction perpendiculaire à une table horizontale et muni d'un papier tendu sur lequel on voulait dessiner le paysage vu à travers un oculaire mobile dans tous les sens. Une pointe armait une grande règle qui était suspendue au châssis par deux cordons égaux et pouvait se mouvoir toujours parallèlement à elle-même le long de ce châssis. Les deux cordons aboutissaient à un contrepoids, placé en arrière et glissant dans une rainure; le plus léger effort suffisait pour le faire mouvoir.

C'était l'idée première, avec une installation plus compliquée, du pantographe actuel, que sa vulgarisation nous dispense de décrire.

Nous devons signaler aussi un procédé plus simple, moins coûteux et plus facile à transporter : c'est un simple treillis à carreaux formé par des fils croisés à angles droits et partageant le cadre en carrés égaux.

L'œil étant appliqué constamment au même point au-devant de ce treillis, le paysage se trouve décomposé en autant de carrés qu'en renferme le cadre, et si l'on a divisé son papier en un même nombre de carrés égaux, la difficulté sera bien amoindrie, puisqu'il ne s'agit que d'opérer successivement dans chacune des divisions.

Notre gravure représente un nouvel instrument appelé « l'Auxiliaire Philographe » ou « le Pantographe d'après nature ». Ce philographe, portatif, est installé solidement sur un trépied semblable à celui des appareils photographiques de campagne. Sur le châssis est tendue une feuille de carton, dans laquelle on a pratiqué une ouverture, recouverte de gélatine transparente. En face de cette ouverture se dresse une barre mobile et munie d'un diaphragme ou oculaire, qui sert à l'artiste pour embrasser l'objet à dessiner. Le papier à dessin est fixé sur la partie droite du châssis; à gauche de l'ouverture, un cordon élastique forme pantographe. Un petit indicateur triangulaire, portant une longue aiguille, se meut le long du cordon, dont l'extrémité libre porte un petit crayon à mine de plomb. La barre, sur laquelle la main gauche est posée, peut glisser en avant ou en arrière pour diminuer ou accroître à volonté le champ de la vision.



La science de la perspective. — Le nouveau philographe.

En maniant le crayon avec soin, le dessinateur obtient un excellent indicateur, que seul il doit considérer pour suivre méticuleusement sur la surface transparente tous les contours du modèle. La silhouette qu'il esquisse sans la voir, sur le papier, tandis que son œil fixe l'indicateur, doit être identique à celle que l'aiguille trace sur la gélatine, mais d'autant plus grande que le châssis est moins éloigné de l'objet à dessiner.

M. Forbes Robertson, qui préconise cette méthode pour la perspective, n'hésite pas à affirmer que l'usage du nouveau philographe ne saurait nuire à l'originalité et à l'individualité artistiques et qu'il a l'avantage de faciliter le travail des commençants, en leur donnant des indications précises et irréprochables. Le procédé philographique, purement élémentaire, peut être employé aussi bien par les artistes qui veulent se perfectionner que par les jeunes débutants. Il aide à réaliser les conceptions des grands maîtres, pour qui la peinture fut une science aussi bien qu'un art.

V.-F. MAISONNEUFVE.

HISTOIRE DES SCIENCES

LE SYSTÈME MÉTRIQUE

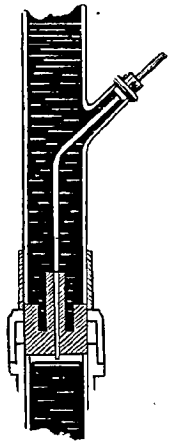
EN AOUT 1793

La suppression de l'Académie des sciences n'a point été le seul événement singulier qui ait signalé l'année 1793, au point de vue de l'histoire des sciences. Le système métrique lui-même a failli périr. Peu s'en est fallu que la grande œuvre de la Révolution française ne fût frappée à mort par des sectaires incapables de comprendre la difficulté de la tâche que l'on avait imposée aux membres de la commission du mètre, en la chargeant de mesurer l'arc du méridien terrestre compris entre Dunkerque et Perpignan.

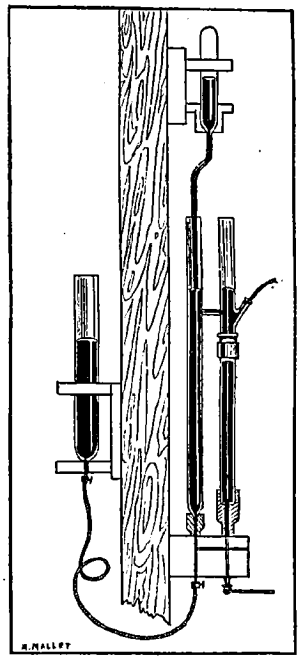
Dès le 10 mai 1790, l'Assemblée constituante décrétait la création d'un système universel de poids et de mesures, et le 1er août 1793 on n'avait point encore terminé les travaux nécessaires. On était encore obligé de se servir du pied de roi, six mois après avoir guillotiné le roi de France, et un an après l'établissement d'une république égalitaire sur les ruines de la plus vieille monarchie féodale en Europe, on mettait encore des poids fleurdelisés dans les balances. Un si triste résultat ne pouvait être attribué qu'au défaut de civisme de la commission du mètre. Le seul remède n'était-il point de remplacer Borda, Lavoisier, Laplace, Coulomb, Brisson et Delambre par de bons citoyens qui sauraient exécuter les travaux nécessaires, en profitant de l'impulsion révolutionnaire.

Les accusations formulées contre la commission du mètre n'étaient que mensongères. En effet, la longueur du méridien terrestre n'est point encore connue à cette heure avec une exactitude proportionnée au nombre prodigieux de travaux dont la figure de la Terre a été l'objet depuis la Révolution française, dans des époques moins agitées, et avec des moyens beaucoup plus perfectionnés que ceux dont disposaient Delambre et Méchain.

On n'est même pas complètement d'accord sur la valeur qu'il faut attribuer à l'aplatissement moyen du sphéroïde. En se basant sur la mesure d'un arc russo-suédois, de l'arc du méridien de Paris prolongé jusqu'aux Orcades au nord, d'un arc mesuré au Pérou, d'un arc mesuré au Cap, et d'un arc de parallèle mesuré aux Indes, on trouve 1/293,5 si l'on joint à ces arcs ceux que l'on a mesurés en Russie, au Danemark et en Hanovre; mais si l'on néglige de tenir compte de cet arc venant des Indes, on trouve une valeur de 1/292, que l'on pourrait même augmenter un peu, et élever jusqu'à 1/291. Il en résulte donc que la longueur réelle du méridien semble excéder de 8,000 à 10,000 mètres celle qui résulte des calculs de l'ancienne commission du mètre.



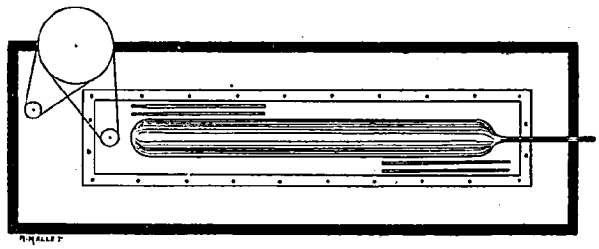
Détail du manomètre.



Manomètre pour la mesure du thermomètre.

LE THERMOMÈTRE A HYDROGÈNE.

Le mètre provisoire, adopté quelque temps après ce décret d'août 1793, ne différait que très peu de la valeur à laquelle on s'arrêta en 1797, et qui elle-même se trouva entachée, comme on le voit, d'erreurs inévitables. Il suffirait en effet de porter, à la suite l'un de l'autre, 3,001 mètres provisoires pour avoir une longueur égale à celle de 3,000 mètres définitifs. Mais si l'on s'en était tenu à cette mesure, nul doute qu'elle n'eût été renversée par des décrets ultérieurs, et que la gloire d'imposer au monde entier un système universel et durable ne nous eût été enlevée.



LE THERMOMÈTRE A HYDROGÈNE.
Cuvette du thermomètre à hydrogène.

Malgré le mérite des travaux accomplis avec un héroïsme que nous avons essayé de décrire dans notre *Mesure du mètre*, publication que l'Académie française a honoré d'un de ses prix de la fondation Montyon, peu s'en est fallu que les ennemis de notre patrie ne profitassent de ces erreurs pour faire adopter, en 1867, un autre système universel. Il

fallut l'éloquence et la logique d'un Dumas, pour obtenir que l'on se résignât à reproduire indéfiniment les étalons métriques déposés aux Archives dans l'armoire de fer.

Si toutes les nations civilisées ont signé, en 1876, le traité perpétuel en vertu duquel on a établi le Bureau international des poids et mesures au pavillon de Breteuil, c'est parce que l'on n'a pas longtemps composé la commission du mètre d'hommes qui n'avaient d'autre titre à la confiance de l'État qu'un certificat de civisme. Heureusement, le gouvernement réparateur qui, en 1795, a créé l'Institut national, a appelé à prendre part aux travaux de la commission du mètre les savants qui avaient échappé à l'échafaud pendant la Terreur.

L'établissement où l'on fabrique aujourd'hui, au nom des divers États, les prototypes internationaux, s'élève sur les ruines d'un château dépendant de l'ancienne liste civile, situé dans la partie la plus pittoresque du parc de Saint-Cloud qui, avant l'année terrible, était réservé à des usages n'ayant certainement rien de scientifique. C'est assurément le lieu de la terre où l'on a poussé le plus loin l'exactitude. En effet, dans son rapport de 1889, le directeur déclare que les mètres et les kilogrammes qu'on livre sont exacts, à moins d'un dix-millionième ou même d'un cent-millionième. Avec les poids qu'on y fabrique, l'on ne se tromperait pas de plus de 15 centimes sur la valeur d'un quintal d'or.

Dans les *Rapports et Mémoires du Bureau international*, le Dr René Benoit explique de plus par quels moyens cette exactitude scrupuleuse se trouve atteinte. On voit que c'est en employant les méthodes les plus parfaites de la physique moderne. Il en résulte que l'établissement de Breteuil peut être considéré comme un véritable conservatoire de la haute précision, un musée pratique dans lequel nos artistes parisiens viennent apprendre l'art de construire les instruments utiles aux recherches les plus délicates. La fréquentation des laboratoires du pavillon de Breteuil met à leur disposition les moyens de conserver leur supériorité dans une des spécialités les plus fructueuses et les plus honorables de la grande industrie parisienne.

Il faudrait un volume des plus difficiles à rédiger pour donner une idée de ce qui se passe dans l'intérieur de ce palais élevé à la Physique. Malgré les promesses faites il y a dix ans par M. Hirsch, en commençant la publication des *Mémoires et Rapports*, le Bureau international a reculé devant les peines et les frais nécessaires. Nous nous bornerons donc à indiquer sommairement la méthode employée pour l'étude de la marche des thermomètres étalons, que l'on livre toujours aux États en même temps que les prototypes des mesures de longueur, et qui sont indispensables pour en régler l'usage.

Les thermomètres à étudier sont renfermés dans une capacité allongée fermée par une vitre transparente au fond de laquelle se trouve un réservoir de un litre de capacité rempli d'hydrogène, le plus parfait des gaz, le plus rebelle de tous à la liquéfaction.

L'expérience a constaté qu'il n'est pas possible de répartir uniformément la température dans une enceinte remplie d'air. Pour obtenir l'approximation avec 1 millième de degré centigrade, limite de l'exactitude à laquelle on prétend, il faut que l'enceinte soit remplie d'eau, et il est indispensable de plus que cette eau soit constamment soumise à l'action d'agitateurs.

Dans ces derniers temps, les agitateurs, qui jusque-là étaient actionnés à l'aide de courroies de transmission, ont été mis en mouvement par des petits moteurs électriques. On tend du reste à faire, dans toutes les parties de l'établissement, un usage de plus en plus grand de l'électricité, soit pour changer de place les objets sur lesquels on doit opérer, soit pour éclairer les microscopes ou les lunettes. Aucune substitution n'a été plus favorable à la prise d'excellentes mesures, donnant lieu à toutes les vérifications désirables.

Pour faire varier la température de l'eau renfermée dans l'auge où plongent les thermomètres, on a recours soit à une rampe de gaz, soit à un courant de vapeur passant dans une double enveloppe.

La méthode de lecture se devine aisément par la description de l'appareil qui sert à déterminer la valeur des températures. Afin d'en rendre la description plus facile, nous avons supprimé deux colonnes sur lesquelles glissent des lunettes servant à déterminer la hauteur du ménisque du baromètre situé en haut et à droite, et celle du ménisque du réservoir à mercure placé en bas et à gauche. Lorsque l'on a fait jouer les robinets convenables, c'est la différence verticale de ces deux niveaux qui détermine la pression que subit le gaz hydrogène du tube. Suivant que l'on ouvre ou ferme le robinet qui fait communiquer les deux branches verticales, on opère les lectures en maintenant le gaz sous pression constante ou sous volume constant. Les calculs ont lieu de la même manière en tenant compte d'une foule de réductions, dont la considération est indispensable si l'on veut arriver à l'approximation du millième de degré.

Le nombre auquel on arrive finalement doit diminuer forcément dans le cas où la lecture se fait sous pression constante. Devant correspondre précisément à l'absorption de chaleur sensible consommée par le travail de la dilatation, la différence est susceptible d'être déterminée par un calcul basé sur l'équivalent mécanique de la chaleur. L'observateur a donc à sa disposition un moyen des plus efficaces pour vérifier l'exactitude de ses déterminations numériques. Cet avantage, que l'on recherche soigneusement dans toutes les expériences où l'on veut atteindre un degré de précision extraordinaire, n'est point acquis au prix de manipulations difficiles. En effet, la pression du gaz renfermé dans le réservoir du thermomètre se communique, en quelque sorte automatiquement, par le tube fin qui sort du réservoir; l'opération consiste donc en dernière analyse à faire monter ou descendre soit le réservoir à mercure de gauche, soit le tube barométrique de droite. Il est

bon d'ajouter que la colonne de mercure du bas peut être considérée comme servant de cuvette au baromètre, et que l'on est libre de faire varier la position du niveau supérieur de cette cuvette en déplaçant dans un sens convenable le réservoir à mercure.

On a été conduit de proche en proche à étudier sous toutes ses faces l'ensemble de la thermométrie, et à construire des appareils permettant d'évaluer les plus basses températures. C'est ainsi que l'on est arrivé à construire et à graduer des thermomètres à minima, dans lesquels l'alcool est remplacé par le toluène, et qui peuvent servir à mesurer fort exactement les températures jusqu'à 80° centigrades au-dessous de zéro.

C'est à cet établissement, qui n'existerait certainement pas, si l'on s'en était tenu au mètre provisoire de 1793, qu'il faut s'adresser pour donner aux opérations aérostatiques des ballons sondes toute la précision dont elles sont susceptibles. On voit encore une fois, par cet exemple, que toutes les sciences sont sœurs, et que toutes ont un égal intérêt à ce que les travaux ne soient point entravés par les impatiences ou les incapacités des nullités intellectuelles entre les mains desquelles la faveur des despotes, peuples ou rois, remet la puissance effective.

W. DE FONVIELLE.

MÉTÉOROLOGIE

LES BRUMES ODORANTES

En octobre 1891, Thomas George Hodgkins esq., de Setauket (New-York), fit à l'Institution smithsonienne de Washington, société savante la plus renommée des États-Unis, une donation considérable dont le revenu doit être pour une large part employé à « l'accroissement et à la diffusion de connaissances plus exactes que celles que nous possédons sur la nature et les propriétés de l'air atmosphérique en rapport avec le bien-être de l'homme ». L'institution smithsonienne, pour obéir aux vœux du donateur, vient de proposer une série de prix à décerner, le 1er juillet 1894 ou ultérieurement. Le premier de ces prix, et le plus important, est de 10,000 dollars (50,000 francs). Il sera donné à l'auteur d'une découverte ayant trait à la composition ou aux propriétés de l'air, qu'on envisage les recherches au point de vue chimique, physique, hygiénique ou biologique. Le second prix de 2,000 dollars (10,000 francs) sera réservé à celui qui enverra le meilleur travail sur les propriétés connues de l'air et présentera le meilleur exposé des diverses applications de ces propriétés aux diverses branches de la science; un troisième prix de 1,000 dollars (5,000 francs) sera accordé à l'auteur du meilleur Traité populaire sur l'air et ses propriétés. Les savants, de quelque nationalité qu'ils soient, sont admis à concourir aux prix de la fondation Hodgkins. Nous croyons bien faire en avisant les jeunes savants français que le concours leur est ouvert et que la Société smithsonienne de Washington leur fournira tous les renseignements désirables pour faciliter leur tâche, conformément aux vœux de Thomas George Hodgkins.

Ne connaîtrions-nous qu'imparfaitement l'air atmosphérique, ainsi que le donnerait à entendre la communication de la Société smithsonienne? Oui et non. Oui, nous connaissons exactement la composition chimique de l'air. Mais il peut se trouver mêlés à l'air des principes qui nous ont échappé. Et pour montrer que le problème posé n'est pas simple comme on pourrait le penser, il nous suffira de mentionner un fait curieux transmis à l'Académie par M. S. Jourdain, ancien professeur à la Faculté de Nancy.

M. Jourdain a observé fréquemment sur les côtes du Calvados et de la Manche des brumes odorantes. Ces brumes apparaissent, surtout au printemps, le matin et uniquement par les vents de nord-est. Leur durée est variable; ces brumes persistent une journée ou disparaissent au bout de quelques minutes. Le terme de brumes rend inexactement le phénomène; il s'agit plutôt d'une légère vapeur d'un gris bleuâtre. Or, cette vapeur a une odeur très caractéristique. Cela sent l'odeur de charbon, l'odeur des gaz qui se dégagent du charbon de bois qui commence à brûler, et c'est aussi l'odeur des fours à chaux. M. Jourdain a trouvé ces brumes odorantes à Saint-Vaast-la-Hougue et à Portbail. La première de ces localités est située à la pointe nord-est de la presqu'île du Cotentin; la seconde, sur la côte occidentale de cette même presqu'île. A Saint-Vaast, le nord-est est un vent de mer, et, à Port-Bail, un vent de terre. Les brumes de Saint-Vaast montrent donc que les effluves odorants ne sont pas des émanations du sol. Pendant la grande période de sécheresse que nous avons traversée, les vents du Nord-Est n'ont pas cessé de régner et les brumes odorantes sont devenues très fréquentes. Ces effluves sentent la vapeur de charbon, M. Jourdain présume qu'elles doivent renfermer des gaz toxiques et il se demande si elles ne sont pas nuisibles à la santé. D'où proviennent ces brumes, dont il ne faut pas confondre l'odeur avec celle de certains brouillards? M. Jourdain leur attribue une origine cosmique.

Pourquoi cosmique? On constaterait leur présence par tous les vents s'il en était ainsi. Il nous semble bien plus naturel d'admettre une origine toute terrestre. Nous avons déjà fait remarquer que les vents du nord-est balayaient toutes les poussières du continent, tous les germes, tous les gaz, les ramassaient en quelque sorte et les poussaient vers la mer. Quand ce vent a soufflé longtemps, la provision doit devenir sensible et affecter tous nos organes; de là les maladies de vent d'est, de là sans doute les brumes odorantes. Les fumées des villes traversent de grandes étendues; elles peuvent même passer un petit bras de mer. Il n'y aurait rien d'étonnant à ce qu'on perçoive leur odeur jusque sur les côtes.

HENRI DE PARVILLE.

JEUX ET SPORTS

Les appareils du capitaine Boyton.

Nous nous rappelons tous le capitaine Boyton et son appareil qui, pendant quelques années, fit fureur. Le capitaine avait inventé une espèce de vêtement en caoutchouc, serré à la taille, serré au cou, aux poignets avec un cache-tête ressemblant à un bonnet de nuit. Ce vêtement de caoutchouc était double, et entre ses deux parois on insufflait de l'air au moyen d'une petite pompe à main. Ainsi vêtu, on pouvait se jeter à l'eau sans crainte de couler ou d'être mouillé. Jusqu'à présent il n'y avait là rien de bien extraordinaire, et tous les vêtements insubmersibles présentaient les mêmes avantages, mais c'était surtout dans les accessoires que s'était révélée toute l'ingéniosité du capitaine.



LES APPAREILS DU CAPITAINE BOYTON. — La lutte à la lance.

L'homme revêtu d'un « boyton » portait avec lui, attaché à sa ceinture, un sac en tissu imperméable, à fermeture hermétique, aux joints enduits de suif. Dans ce sac, véritable sac à malice, on trouvait tout, et le capitaine l'avait agencé de façon à pouvoir fournir même une traversée assez longue.

Pour progresser, il ne s'agissait plus de faire des mouvements de nage avec les jambes et les bras. L'appareil était gonflé à fond de façon à renverser le voyageur sur le dos, puis, muni d'une pagaie démontable, celui-ci nageait comme il l'eût fait dans une périssoire. Si le vent soufflait, un mât était fixé dans une gaine attachée au pied, la voile était déployée, et ce nouveau flotteur, faisant la planche, s'avançait sur l'eau, sans fatigue, à une assez grande vitesse.

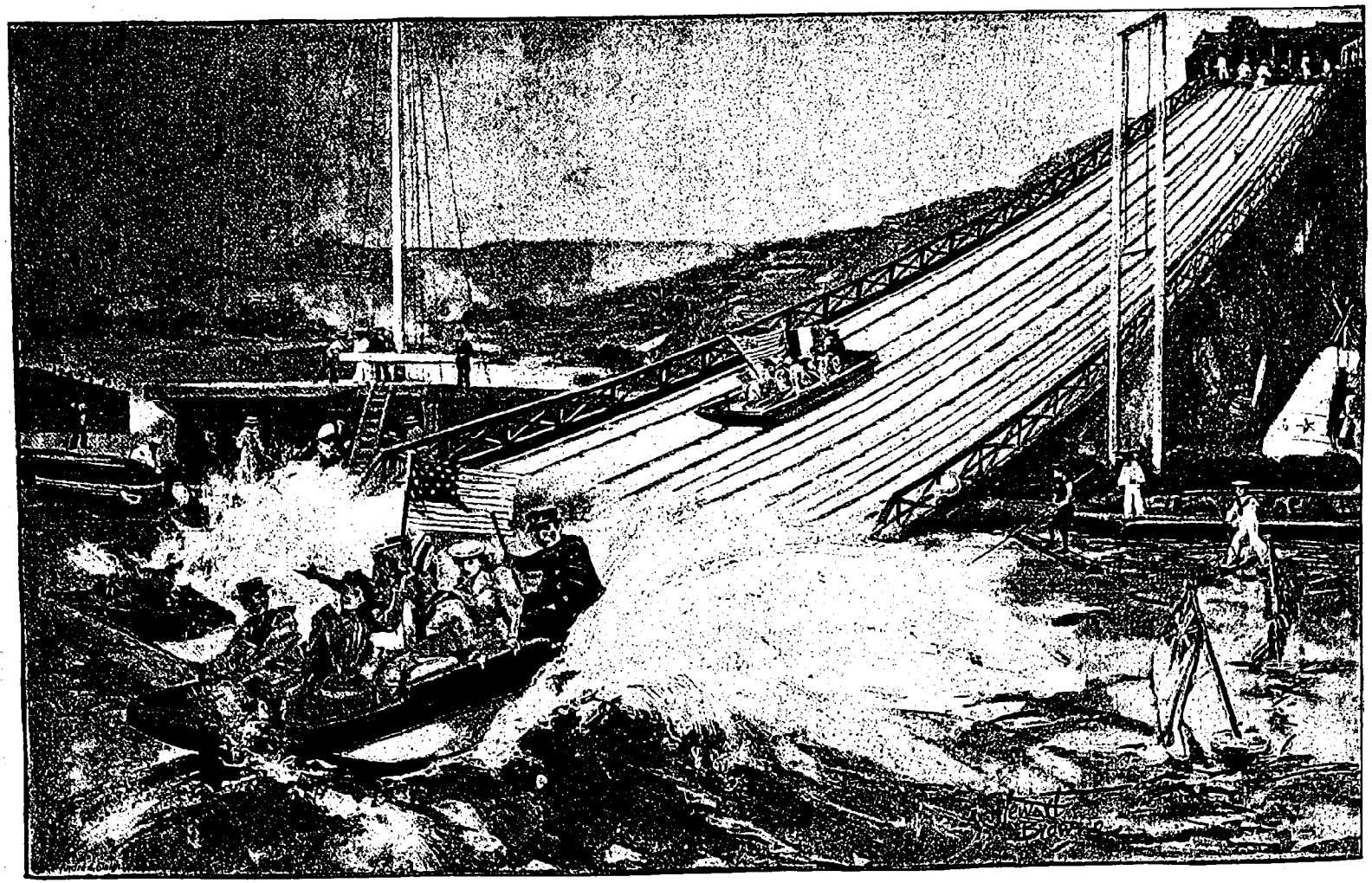
Dans le sac, en plus de la voile, se trouvait de quoi faire un repas complet; mais comme la position horizontale n'est rien moins que gênante pour accomplir cette fonction essentielle, le voyageur reprenait la verticale en dégonflant quelque peu la partie inférieure de son appareil. Aussitôt les jambes descendaient et le nageur se trouvait debout, ayant de l'eau à mi-corps. Il pouvait alors ouvrir son sac et manger. Des plats montés sur liège flottaient sur l'eau, et une petite lampe permettait même de prendre des boissons chaudes.

Aujourd'hui, tout cela est bien passé et depuis longtemps nous n'avions entendu parler du capitaine Boyton, qui nous avait pourtant presque passionné lorsqu'il était venu faire ses expériences en pleine Seine il y a quelques années. Nous allons en parler aujourd'hui parce que le capitaine Boyton a fait faire à un certain nombre de personnes, il y a quelques semaines, à Londres, une promenade en Tamise absolument originale.

Les gens qui ont pris part à cette promenade ont, en effet, marché sur l'eau. Leurs pieds étaient chaussés d'espèces de petites périssoires en tissu imperméable, gonflées suffisamment pour les maintenir à la surface de l'eau. La promenade s'est faite entre Chelsea et le pont de Londres. Le signal fut donné vers trois heures de l'après-midi; quelques-uns des promeneurs tombèrent aussitôt et furent secourus par les embarcations, d'autres s'appuyèrent sur ces mêmes embarcations, mais la plupart traversèrent la distance en toute sécurité.

Le capitaine Boyton a fait installer un établissement de jeux nautiques à l'exposition de Chicago. On voit là des joutes telles que celle représentée par notre gravure, où deux lutteurs essaient de se renverser en se poussant au moyen d'une lance emboulée. Il a aussi fait construire une espèce de montagne russe, ou plutôt de montagne havaïenne telle qu'on en vit une pendant l'exposition du Cinquantenaire des chemins de fer au bois de Vincennes. Les chariots sont remplacés là par de larges barques qui, lancées à toute vitesse sur une pente rapide, viennent ensuite flotter sur l'eau, en arrivant au bout de leur course.

BERNARD LAVEAU.



LES APPAREILS DU CAPITAINE BOYTON. — Les jeux havaïens à l'Exposition de Chicago.

ÉCONOMIE POLITIQUE

LES ASSOCIATIONS

DES PROPRIÉTAIRES D'APPAREILS A VAPEUR

Une courte note, publiée dernièrement dans les journaux, rappelait au public le but de ces associations : 1° prévenir autant que possible les explosions ou autres accidents des chaudières et appareils à vapeur ; 2° faire réaliser aux associés le plus d'économie possible dans la production et dans l'emploi de la vapeur.

Pour être bien comprise, cette note, un peu trop brève, a besoin de quelque développement. Que sont au juste les Associations des propriétaires d'appareils à vapeur? Quelle est leur origine et leur histoire? Comment réalisent-elles l'un et l'autre terme de leur programme? C'est ce que je me propose de vous dire aujourd'hui, car le sujet intéresse, je crois, un très grand nombre de personnes : il n'est aujourd'hui si petite usine, si minuscule atelier qui ne soit pourvu d'un ou plusieurs appareils à vapeur, soit pour le chauffage, soit pour la force motrice, soit pour les deux choses à la fois.

Que sont les associations? Pas autre chose qu'un groupe, plus ou moins important, d'industriels propriétaires d'appareils à vapeur et donnant chacun une cotisation annuelle. La masse ainsi formée sert à rémunérer un personnel spécial d'ingénieurs qui a pour mission de visiter périodiquement les chaudières et machines, de répondre à tous les appels des sociétaires, donner à qui de droit des conseils judicieux et désintéressés sur le choix des appareils à vapeur, leur installation, sur la qualité du combustible et sa bonne utilisation. Des essais de consommation, le réglage des machines en vue du fonctionnement le plus économique, rentrent également dans les occupations courantes de ces ingénieurs ; enfin, ils s'occupent de réunir tous les renseignements utiles aux sociétaires qu'ils représentent.

La première association établie sur ces bases fut constituée à Manchester, en 1855, sur l'initiative de M. W. Fairbairn. Beaucoup d'autres associations de même genre se sont fondées depuis en Angleterre ; la plupart ont même pris la forme de Sociétés d'assurance mutuelle, par actions. En France, au contraire, on s'en est rigoureusement tenu au type primitif de Manchester, qui n'engage en rien, sauf pour la cotisation annuelle, la bourse des sociétaires.

La première association française — la première aussi du continent — a été l'Association alsacienne, fondée à Mulhouse en 1867. Elle s'établissait dans des conditions exceptionnellement favorables, sous le patronage de cette grande Société industrielle de Mulhouse à laquelle nous devons un remarquable ensemble de travaux sur la combustion de la houille, la production économique de la vapeur, etc.

La voie de la nouvelle société était toute tracée, son personnel technique admirablement préparé. Au point de vue de l'économie du combustible, elle n'avait qu'à poursuivre les études entreprises en Alsace depuis plusieurs années ; au point de vue de la sécurité, elle devait organiser un service nouveau, celui de l'inspection des chaudières. Ici, elle pouvait prendre pour exemple l'Association de Manchester ; elle a servi, au contraire, de modèle à toutes les autres en ce qui concerne les essais au point de vue économique.

Trois ans après sa fondation, en 1879, l'Association alsacienne comptait déjà plus six cents chaudières inscrites. Son développement ne s'est pas arrêté depuis, malgré les difficultés que lui créait sa situation géographique : en 1888, elle surveillait mille huit cent six chaudières en Alsace-Lorraine et Luxembourg, neuf cent trente-trois en France ; en 1893, ces chiffres respectifs deviennent deux mille en Alsace-Lorraine, mille deux cents en France ; soit ensemble trois mille deux cents chaudières.

Une nouvelle association, celle du Nord de la France, se fondait à Lille en 1873. Elle comprend les départements éminemment industriels du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme et de Meurthe-et-Moselle. Sa surveillance s'étendait à trois mille sept cents chaudières et environ huit cents établissements au début de la présente année.

L'année suivante (1874) voit éclore trois associations de propriétaires d'appareils à vapeur : d'abord un groupe connexe des précédents, l'Association de la Somme, de l'Aisne et de l'Oise, dont le siège est à Amiens ; son contingent actuel monte à mille deux cents chaudières. En second lieu, l'Association normande, à Rouen, qui étend ses opérations sur huit départements, mais qui a la masse de sa clientèle dans la Seine-Inférieure et dans l'Eure, régions très industrielles. A peu près huit cents chaudières surveillées. Enfin l'Association parisienne, qui surveille mille cinq cents chaudières dans neuf départements (la moitié dans le département de la Seine).

L'Association lyonnaise, qui date de 1876, est en progrès rapide. Le Rhône, la Loire, l'Isère, et même l'Allier, fournissent les gros chiffres de son contingent, qui monte à deux mille deux cents chaudières surveillées, réparties entre quatorze départements.

En suivant l'ordre chronologique, nous voyons naître, en 1878, l'Association de l'Ouest (siège à Nantes), qui comprend la Bretagne, le Maine, l'Anjou, plus les départements d'Indre-et-Loire et de Vendée (environ sept cents chaudières). Puis viennent : l'Association du Sud-Ouest fondée à Bordeaux en 1879, et qui surveille quatre cents chaudières ; en 1882, celle du Nord-Est, siège à Reims, pour les départements champenois ; en 1885, l'Association du Sud-Est, siège à Marseille, étendant son action sur les départements provençaux. Ces deux dernières surveillent chacune à peu près six cents chaudières.

Si l'on consulte le tableau des opérations on trouve, que 80 0/0 à 90 0/0 des chaudières inscrites sont soumises chaque année à la visite complète.

Au point de vue de la sécurité, les résultats sont éminemment démonstratifs : prenons, par exemple, l'Association du Sud-Ouest : depuis son origine, en

1878, en 1879, il n'y pas eu un seul accident parmi les quatre cents appareils à vapeur placés sous la surveillance de l'Association. Or, d'après la statistique générale, forcément incomplète, un tel nombre d'appareils à vapeur fournirait par an une moyenne de trois accidents ; soit pour les treize ans écoulés, et en tenant compte du nombre moindre d'appareils surveillés au début, une trentaine d'accidents, plus ou moins graves, évités par la surveillance assidue et particulièrement compétente du personnel technique.

Je n'ignore pas qu'un calcul de cette nature, basé sur une probabilité, reste discutable. Mais un fait subsiste, très éloquent : pas un seul accident en treize ans sur plusieurs centaines d'appareils. Au surplus, les avantages d'une surveillance continue et bien faite ressortent également, si l'on compare le quantum des explosions parmi les appareils de toutes les associations à la proportion générale des explosions de chaudières en France :

Moyenne générale : 1887, une explosion pour deux mille six cent vingt-six chaudières.

Moyenne des associations : 1837, une explosion pour quatre mille deux cent vingt-huit chaudières.

D'où il résulte, en tenant compte des non-déclarations d'accidents, que les chances d'explosion sont sensiblement deux fois moindres pour les chaudières des sociétaires.

Au point de vue de l'économie, les conseils d'un spécialiste exercé ne sont pas moins profitables. Tel appareil excellent pour une certaine nature de travail est médiocre pour un emploi différent. Comment se reconnaître au milieu des offres multiples et nécessairement intéressées des constructeurs? Et le type une fois bien choisi, comment voir au juste, si l'on n'est pas vraiment « de la partie », la puissance qui convient pour l'utilisation qu'on se propose. On a généralement une tendance à prendre des appareils trop faibles, qu'on surmène et qu'on use rapidement : économie maladroite contre laquelle un spécialiste ne manquera pas de vous mettre en garde.

Autre chose. Une nouvelle machine, vendue pour tant de chevaux et telle consommation, arrive à l'atelier : vérifier la consommation et la puissance garanties est encore un des premiers devoirs des ingénieurs attachés aux associations qui nous occupent. Ils doivent aussi, en prenant des tracés à l'indicateur de Watt, s'assurer du bon réglage des distributions, le corriger au besoin, pour éviter le surcroît de consommation qu'entraine un réglage imparfait.

C'est ainsi, par le choix éclairé des chaudières et des moteurs, par l'utilisation aussi parfaite que possible d'appareils bien choisis, que les membres des associations s'attachent à réaliser le deuxième terme de leur programme : « économies maxima dans la production et dans l'emploi de la vapeur. » Ces conditions contribuent naturellement à la sécurité — premier terme — qu'une surveillance régulière et compétente rend aussi complète que possible ; les faits d'observation le montrent avec évidence.

E. LALANNE.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le Buffet rotatif.

En 1894, une Exposition universelle doit s'ouvrir à Lyon, sur le magnifique emplacement du parc de la Tête-d'Or.

On est en droit de s'attendre à une affluence considérable de visiteurs : or, à côté des satisfactions intellectuelles, il faut songer aux besoins de l'humaine nature, parmi lesquels celui de la réfection occupe un rang important. On a donc réservé aux restaurants des emplacements convenables.

Dans les endroits où la foule se porte irrégulièrement, les restaurants subissent des assauts qui se traduisent par un affolement du service. Les garçons courent au hasard, au milieu des consommateurs qui ne savent à qui s'adresser. Si le nombre des gens de service est augmenté en proportion de l'affluence des clients, il s'ensuit un encombrement tout aussi préjudiciable, et c'est un véritable supplice que de prendre son repas au milieu des cris et des bousculades.

En présence de ces inconvénients, il était naturel qu'un homme ingénieux cherchât à résoudre le problème difficile de nourrir et d'abreuver le plus grand nombre possible de clients avec le minimum de service, en supprimant les cris, les appels, les allées et venues, les erreurs et les motifs de plainte.

Ce problème ardu nous semble avoir été résolu avec une ingéniosité originale au moyen du dispositif inventé par M. Morel, de Grenoble, sous le nom de Buffet rotatif.

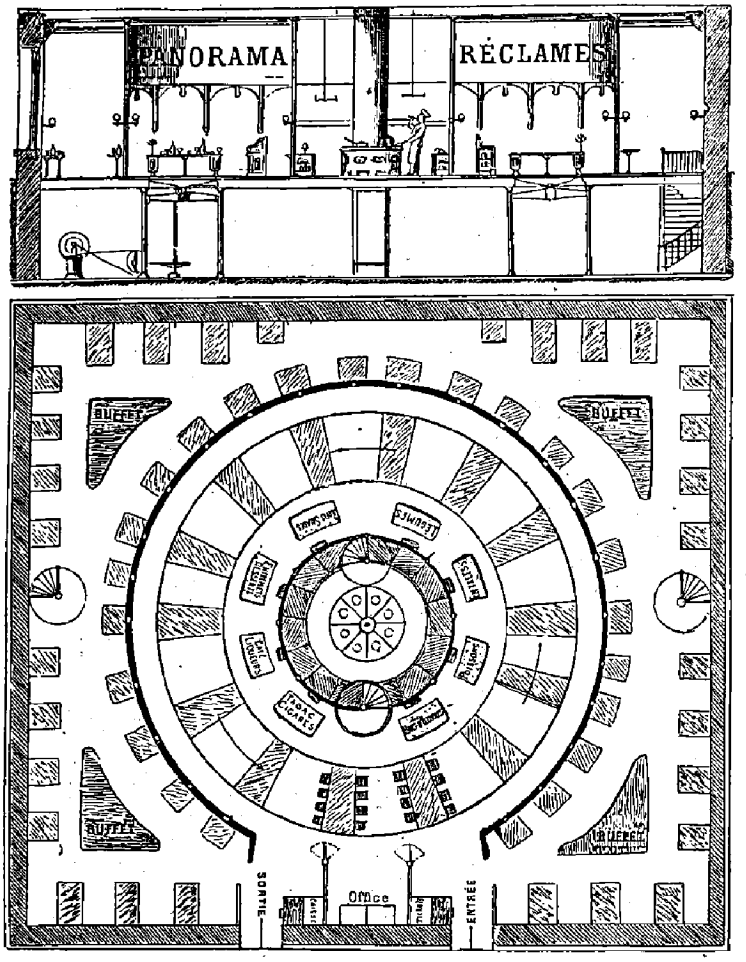
La seule concession demandée à chacun de ceux qui s'installeront aux tables du buffet rotatif est d'accepter pour leur repas une durée uniforme de temps, représentant une rotation complète de l'appareil. Cette durée sera d'une demi-heure, trois quarts d'heure au plus, l'inventeur n'est pas encore fixé sur le quantum exact du temps. L'expérience seule déterminera le nombre de minutes à accorder au repas individuel. Cette concession accordée, le consommateur prendra son repas avec tranquillité, sans appels inutiles, sans bruit et sans mouvement à ses côtés.

Qu'on examine le plan ci-joint. Le client pénètre par l'entrée; il s'installe à une place dans une galerie circulaire qui contient un certain nombre de tables allongées dans le sens des rayons. Le plancher de cette galerie se déplace dans un lent mouvement giratoire, si lent qu'il est à peine perceptible. Le cercle intérieur et concentrique est immobile. Il renferme au centre la cuisine, garnie de fourneaux, de réchauds, de glacières, en un mot, de tous les ustensiles nécessaires à son office.

Cette cuisine, à son pourtour, est entourée d'une banquette servant d'établi ou de table, et qui communique à l'extérieur par des tours ou guichets, vivement ouverts et prestement refermés, pour em-

(1) Voir nº 299.

pêcher le passage d'odeurs qui gêneraient les consommateurs de la galerie tournante. D'ailleurs, un tuyau de grosse section enveloppe la cheminée centrale qui sert à l'entretien du foyer; le second tuyau enveloppant constitue un appel d'air énergique qui expulse à l'extérieur les émanations des préparations culinaires. La banquette-établi de la cuisine communique au moyen de ses guichets avec huit comptoirs fixes, qui ont chacun leur mission spéciale et qui délivrent au public les plats ou les objets de leur spécialité. Nous trouvons à partir de l'entrée : 1° hors-d'œuvre; 2° poissons; 3° entrées; 4° légumes; 5° rôtis et salades; 6° entremets et desserts; 7° café et liqueurs; 8° tabac et cigares.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le buffet rotatif.

Le client, installé à sa place, est amené d'abord aux hors-d'œuvre; le préposé au service le sert, puis l'appareil, très lentement, l'amène devant le buffet au poisson, et ainsi de suite, jusqu'à la péroraison du repas, c'est-à-dire au café et aux liqueurs, suivi du tabac et cigares. Le client se retire, cède sa place à un autre.

La galerie mobile contient quatorze tables où huit consommateurs peuvent prendre place, ce qui nous donne un total de cent douze personnes attablées. Si l'on fixe la durée du repas à une demi-heure, à chaque période de deux minutes et quelques secondes huit personnes trouveront autant de places disponibles; c'est-à dire que le buffet suffira à alimenter deux cent vingt à deux cent trente personnes par heure, avec un minimum de garçons de service s'élevant au chiffre de huit. Le consommateur est en outre délivré de l'absurde obligation du pourboire.

Il est évident qu'une semblable installation ne peut fonctionner qu'avec la bonne volonté du public, qui devra s'imposer à lui-même une certaine discipline. Cette gêne, qui serait déplaisante dans un établissement ordinaire où le client séjourne à son gré et mange vite ou lentement, à sa fantaisie, est très acceptable en un endroit où les conditions de la vie normale sont modifiées. Elle est cent fois préférable à ces scènes de désordre que nous avons pu contempler en 1889, alors que tables et chaises s'enlevaient de haute lutte, sans que la possession de ces objets assurassent au vainqueur le service d'un dîner problématique.

La galerie mobile est enfermée dans un édifice sur plan carré; les quatre écoinçons reçoivent des tables, fixes celles-ci, disposées autour de buffets. Les clients qui préféreront dîner à poste fixe s'installeront à ces tables; les mets leur seront apportés du sous-sol par un personnel spécial. Deux escaliers tournants, à droite et à gauche, assurent les relations entre les deux étages.

La galerie circulaire est portée sur un bâti métallique armé extérieurement d'un nombre suffisant de galets qui roulent sur un rail de coupe spéciale.

Au milieu, et au-dessous du plancher, une crémaillère circulaire s'engrène sur un pignon monté sur un arbre vertical, et qui reçoit son mouvement d'un petit moteur placé à gauche, comme on le voit dans le dessin en coupe ci-joint.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Le danger était loin d'être passé, comme l'avait cru Soleihas. Quelques minutes après ce court répit, le docteur poussa un cri d'effroi.

« Voilà les fourmis qui démolissent le rempart, » dit-il en montrant les cadavres.

En effet, les cadavres qui obstruaient l'entrée de la grotte s'éloignaient peu à peu, tirés au dehors par les autres fourmis. Soleihas s'élança sur une anfractuosité du rocher, de manière à pouvoir regarder au-dessus des cadavres ce qui se passait de l'autre côté. Il fut saisi d'épouvante. Aussi loin que sa vue pouvait porter dans la plaine la terre était couverte de fourmis en délire. Il en arrivait de partout à la fois.

« Nous sommes perdus! s'écria-t-il en se retournant vers ses compagnons.

— Nous sommes sauvés! » répondit le docteur.

Et, retirant un flacon de sa poche, il le montra en disant :

« Voici une bouteille remplie de chloroforme : les vapeurs de ce liquide sont mortelles pour les insectes. Je vais en verser le contenu sur les cadavres amoncelés devant la grotte et maintenant nulle fourmi ne pourra plus venir nous inquiéter. »

Joignant les actes à la parole, il vida tout le flacon sur les cadavres.

En un instant le liquide se vaporisa. L'effet fut instantané. De son poste d'observation, l'opticien vit les fourmis reculer précipitamment avec les signes de la plus vive terreur. D'autres s'approchèrent à leur tour, mais s'éloignèrent avec les mêmes signes d'effroi.

« Nous sommes sauvés! s'écria-t-il; toutes les fourmis... »

Les mots s'arrêtèrent dans sa gorge. Il venait d'apercevoir ses deux compagnons rouler inanimés sur le sol de la grotte.

Sautant aussitôt par terre, il voulut se porter à leur secours; mais, au même instant, il se sentit défaillir et porta ses mains à son front brûlant et tomba à la renverse.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Un autre phénomène plus étrange se produisit.

. . . . . .

Quand les trois hommes se réveillèrent, ils étaient sous la cloche, dans le laboratoire d'Al-Harick, et avaient presque atteint leur grandeur naturelle. Ils n'avaient plus gardé qu'un vague souvenir des événements tragiques et des dangers de la grotte; le sommeil avait engourdi leur mémoire.

La cloche se souleva et la figure du vieux savant apparut.

« Cette fois, messieurs, leur dit-ils avec cette voix moitié sérieuse et moitié railleuse qui avait le don d'agacer Paradou et ses deux compagnons, cette fois, vous avez couru un véritable danger.

— Qu'est-il donc arrivé? demanda l'opticien qui avait subi davantage l'influence du chloroforme.

— Reprenez d'abord vos sens. Venez faire un tour de jardin, l'air frais achèvera de vous réveiller. »

On se rendit donc au jardin. Après quelques tours dans les allées, le grand air avait dissipé le malaise des victimes de l'anesthésie. Al-Harick les conduisit alors sur l'un des bords de la pelouse et leur raconta ce qui suit :

« Inquiet de votre retard si prolongé, dit-il, je me suis mis à votre recherche dans les environs de la fourmilière. Ne vous y trouvant pas, j'ai suivi la colonne des fourmis, me doutant bien que vous deviez vous trouver de ce côté-là. Pendant un quart d'heure mes recherches furent vaines. Très ému de votre

(1) Voir le n° 302.

disparition et redoutant une catastrophe dans l'intérieur des galeries souterraines, je m'apprêtais à défoncer la fourmilière quand j'aperçus tout à coup un peu de fumée qui s'échappait sur la bordure d'une des allées du jardin. Ce phénomène insolite attira mon attention, et je fis des recherches de ce côté-là. Me mettant à genoux et penchant la tête vers le sol, je vis de nouveau un peu de fumée et j'entendis quelques petits bruits. Bref, je compris le drame qui se passait : d'un revers de main je balayai les fourmis qui vous cernaient et je vous cherchai dans un trou probablement creusé par un ver de terre. Vous étiez plongés dans un profond sommeil. Je vous rapportai aussitôt sous la cloche, et vous savez le reste. »

Tel fut le récit fait par le vieux savant. Oui, cette fois, le danger couru par les hardis explorateurs avait été sérieux. Il fallait vraiment du courage pour continuer des expériences aussi périlleuses. Heureusement que les membres de la Société hyperpsychique étaient d'une trempe comparable à celle de l'acier, et que rien ne pouvait les faire reculer quand il s'agissait d'arracher à la nature ses secrets les plus intimes.

Inutile de dire avec quel intérêt, ce récit terminé, ils visitèrent les lieux témoins de leurs aventures extraordinaires. A genoux sur le bord de la pelouse ils examinèrent avec la plus vive curiosité une petite échancrure de terre, entourée des cailloux de l'allée. Oui, c'était bien là cette grotte où ils avaient failli s'endormir à tout jamais sous l'action des vapeurs délétères du chloroforme.

Ainsi, sans le savoir, ils avaient suivi les bords du gazon; et la falaise élevée qu'ils avaient côtoyée et dans les parois de laquelle ils avaient découvert la grotte protectrice, n'était pas autre chose qu'une bordure d'allée. Que tout se modifie quand on devient petit !

VII

DANS UNE GOUTTE D'EAU.

« Ainsi, nous visitons aujourd'hui les plus petits êtres de la création? » demanda le docteur dès qu'il eut pénétré avec ses compagnons dans le laboratoire du vieux savant.

C'était le quatrième jour des expériences si extraordinaires tentées par Al-Harick et qui avaient si bien réussi jusque-là. Maintenant le doute devenait impossible et les membres de la Société hyperpsychique de Perpignan étaient obligés de s'avouer complètement convaincus.

« Oui, mon cher monsieur, répondit le vieux savant à la question que venait de lui poser le docteur; oui, je vais vous réduire dans un instant au centmillième de votre taille actuelle.

— Ce qui va nous donner une hauteur de deux centièmes de millimètre environ ; si je ne me trompe, dit l'opticien. Cette fois nous allons devenir microscopiques.

— Mais, fit observer Paradou, les microbes vivant presque tous dans l'eau, nous allons être obligés de pénétrer nous-mêmes dans ce liquide.

— Nous pourrons les pêcher à la ligne, dit le dentiste.

— Non, j'ai tout prévu, messieurs, répondit Al-Harick; vous devrez en effet pénétrer dans l'intérieur d'une goutte d'eau.

— Rien qu'une goutte d'eau ! s'écria Camaret, au comble de la stupéfaction.

— C'est bien suffisant, en effet, dit le docteur. Nous pouvons trouver dans une goutte d'eau de quoi satisfaire la curiosité du naturaliste le plus difficile. Une goutte d'eau contient des milliers de milliers de microbes. Eh bien ! monsieur Al-Harick, quel moyen nous proposez-vous pour pénétrer dans l'eau ?

— Le moyen imaginé par Jules Verne dans son roman *Vingt mille lieues sous la mer*, répondit le vieillard. J'ai fait construire trois scaphandres parfaitement disposés pour le but que vous voulez atteindre. L'air comprimé est emmagasiné dans un sac que vous porterez sur le dos et qui vous permettra de respirer facilement dans la goutte d'eau au moins pendant deux heures. Vous serez éclairé par une lampe à incandescence placée au-dessus de la tête et alimentée au moyen d'un courant électrique produit par une pile au bichromate de potasse que vous porterez également sur le dos. Enfin, pour vous permettre de communiquer ensemble, les têtes des scaphandres sont reliées deux à deux au moyen de solides tubes en caoutchouc. Allons, messieurs, le temps presse, vous pouvez revêtir vos appareils. Les voici. »

Al-Harick ouvrit une énorme armoire et en retira trois scaphandres construits comme il venait de l'expliquer en quelques mots. Dix minutes après, les trois compagnons, complètement équipés, pénétraient sous la cloche et le rapetissement commençait. Thilda, cette fois-ci, n'assistait plus à cette délicate opération.

Au début, tout se passa comme dans les expériences précédentes. L'air s'obscurcit peu à peu ; les parois de la cloche s'éloignèrent à une distance telle qu'elles finirent par devenir invisibles.

Cependant le brouillard jaune qui enveloppait tout s'accentuait de plus en plus. L'œil, en devenant si petit, recevait de moins en moins de lumière.

« Mille nom d'une bombe! s'écria Camaret, si cela continue nous n'y verrons plus rien du tout ! »

Un autre phénomène plus étrange et nouveau se produisit. De grosses masses flottantes voltigeaient dans l'air.

« Qu'est-ce que cela veut dire? demanda le dentiste.

— Ce sont les poussières de l'air, répondit le docteur, ces poussières si fines qu'on voit flotter dans un rayon de soleil au milieu d'une chambre noire. »

Les masses flottantes devenaient de plus en plus volumineuses : il y en avait d'aussi grosses que des oranges et même que des citrouilles. Il y en avait de toutes les formes, des rondes surtout, mais aussi des

ovales, des cubiques, des serpentiformes qui avaient plusieurs mètres de longueur. Phénomène bizarre, tous ces corps se repoussaient entre eux; loin de venir choquer les trois amis, ils étaient vivement repoussés quand ils s'en approchaient de trop près. Camaret demanda au docteur l'explication de ce fait si extraordinaire.

« Mon ami, lui répondit Paradou, ce que vous me demandez là est très difficile à expliquer : c'est ce que les physiciens nomment la *capillarité*. Suivant les circonstances, les petits corps placés sur l'eau s'attirent ou se repoussent, dans le cas de l'air, vous voyez qu'il y a répulsion. Mais... »

Le docteur ne put continuer sa savante explication. Une masse effroyable, semblable à une montagne de cristal de roche, venait de s'abattre avec fracas à 1 kilomètre environ de distance.

« C'est la goutte d'eau ! » s'écria Soleihas.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 Août 1893

— *Le mode de formation des typhons.* M. Faye annonce à la Compagnie qu'il a reçu du R. P. Chevalier, directeur de l'observatoire de Zi-Ka-Way, une étude sur le dernier typhon qui a ravagé les côtes de Chine. Elle corrobore l'opinion de M. Faye sur le mode de formation des typhons, des tornados et des trombes. Il y a vingt ans, en effet, que M. Faye soutient la théorie qui considère les trombes comme se formant de haut en bas.

— *Divers.* M. Milne Edwards présente une livraison nouvelle de l'*Exploration scientifique de la Tunisie*, comprenant la description des Brachiopodes, des Bryozoaires et de quelques autres invertébrés fossiles des terrains crétacés de la région sud des Hauts Plateaux, par MM. Philippe Thomas et Alph. Péron.

M. Tisserand dépose sur le bureau un travail de M. Rondeau sur les irrégularités produites dans le mouvement de la lune par les diverses planètes.

M. Lœwy communique à l'Académie les photographies d'un nouveau petit observatoire, dû à la générosité de M. Bischoffsheim, qu'il vient d'édifier aux environs de Nice, à une hauteur de 2,800 mètres.

M. Bertrand se fait l'interprète de l'Académie et adresse des remerciements au donateur.

La séance a été levée à trois heures et demie.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

IMMOBILITÉ DES EAUX OCÉANIQUES PROFONDES. — Lors de l'exploration sous-marine du *Challenger* dans le Pacifique sud, au sud de Taïti, à la station 281, par 22°21' lat. S. et 152°73' long. E., la drague a ramené d'une profondeur de 4,362 mètres une pierre qui est un fragment d'un ancien fond de mer. La portion inférieure est constituée par de l'argile rouge, avec nodules de manganèse implantés, et recouverte uniformément d'un couche de cendre volcanique de 0m,02. L'examen de cette couche au microscope y a révélé la présence de mica noir, d'augite, de hornblende, de feldspath plagioclase, de magnétite, etc. Ces diverses matières sont déposées contre l'argile par ordre de finesses de morceaux, les plus gros étant à la partie inférieure. Le fond a été, après consolidation, coupé de fentes, et un dépôt de manganèse, formé sur la surface entière de la pierre, ainsi que dans les fissures, a réuni le tout en une masse compacte.

L'ordre de superposition de ces diverses matières est la preuve de l'immobilité des eaux profondes. Dans les eaux mouvantes, les particules eussent été entraînées sans ordre, dans le sens horizontal, par les courants, et tout dépôt régulier, par ordre de densité, eût été impossible. Or, ces particules se sont classées d'après leurs vitesses de chute respectives, les plus lourdes tombant avant les plus légères.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES FLEURS A SECRET

Au théâtre, dans une féerie, ne vous êtes-vous jamais intéressé aux aventures de quelque prince Charmant, en butte aux tracasseries d'une sorcière affreuse qui lui joue les plus méchants tours, mais protégé par une fée bienfaisante dont la puissance n'est pas moins grande et qui finit par triompher vers la fin du cinquième acte? N'avez-vous pas admiré les trucs ingénieux employés par les auteurs de la pièce? N'avez-vous pas vu, par exemple, le héros, mourant de faim et de soif, frapper violemment à la porte d'une auberge qui reste close sous ses coups? Il va périr; mais la bonne fée veille sur lui; un ressort apparaît, il le presse et la porte s'ouvre laissant voir une table abondamment servie.

La nature, la plus puissante des fées, sait aussi disposer des ressorts merveilleux. Considérez les fleurs de ce *muflier*. Leur corolle d'un rouge violacé, formée de deux lèvres hermétiquement closes, semble un asile inviolable pour les organes qu'elle protège et ce gros bourdon qui tourne alentour d'un air gourmand en sera sans doute pour ses frais. Il se pose sur les fleurs, va, vient, cherche partout une entrée qui n'existe pas.

Ne le perdons pas de vue cependant. Le voilà qui s'appuie sur une tache d'un jaune vif que nous avons déjà remarquée sur la lèvre inférieure de la corolle; immédiatement elle s'écarte de l'autre, et, par cette ouverture, le bourdon pénètre et va lécher le nectar, objet de ses convoitises.

Ne voyez-vous pas que nous sommes de nouveau en pleine féerie? La fleur est l'auberge close; la tache jaune est le ressort sur lequel il faut appuyer pour ouvrir la porte, et le bourdon, le prince Charmant pour lequel le couvert est mis.

Ne croyez pas que ce soit là un fait isolé. Un grand nombre de fleurs fermées sont ainsi marquées d'une tache apparente dont la couleur — généralement le jaune ou l'orangé — est douée d'un grand pouvoir lumineux.

Appuyez, vous-même, le doigt sur cette enseigne, vous verrez la corolle s'entr'ouvrir.

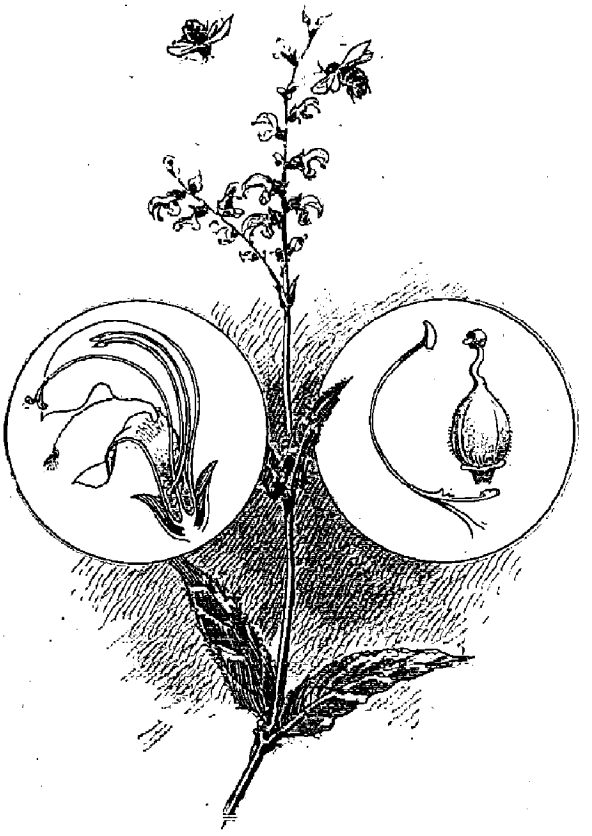
Les insectes sont bien au courant de cette particularité. Sont-ils attirés par la lumière plus vive qui se

dégage du *point voyant* ou l'expérience leur a-t-elle appris que c'est là le seul endroit vulnérable de la corolle? Nous l'ignorons, mais toujours est-il que bien peu hésitent aussi longtemps à ouvrir la porte que le bourdon novice dont nous suivions tout à l'heure les allures embarrassées.

Ce n'est pas pour notre amusement que la nature a créé cet ingénieux mécanisme; ce n'est pas davantage pour l'insecte dont il complique le travail; la fleur, seule, en profite; sa corolle, fermée, protège les anthères et le pistil contre les injures de l'air; à peine entr'ouverte pour un instant, elle mesure l'espace à l'insecte qui, gêné par les anthères, couvre son corps velu de pollen qu'il ira porter sur le stigmate de la fleur voisine.

Empêcher que les ovules d'une fleur soient fécondées par son propre pollen, tel est le but que se propose souvent la nature et, pour y réussir, elle a plus d'un tour dans son sac.

La *pensée* va nous en offrir un admirable exemple. Sa fleur irrégulière est formée de cinq pétales dont l'inférieur, terminé en éperon, contient le nectar. Ses cinq étamines, à filets très courts, sont rapprochées en un tube conique entourant l'ovaire, lequel porte un style tordu surmonté d'un stigmate fermé par un petit clapet.



LES FLEURS A SECRET.

Lorsqu'une abeille visite cette fleur, sa trompe, en cherchant à pénétrer dans l'éperon, ouvre forcément ce clapet sur lequel elle dépose le pollen rapporté d'un précédent voyage. Après avoir aspiré le nectar et s'être couverte du pollen de la fleur, elle se retire en fermant le petit couvercle.

Le stigmate d'une fleur de pensée, toujours fermé au pollen de ses anthères, ne s'ouvre donc que pour recevoir la poussière fécondante d'une fleur étrangère.

La fleur de la *sauge des prés* est machinée d'une façon non moins curieuse. Sa corolle, tubulée à la base, est terminée par deux lèvres largement ouvertes et les insectes semblent avoir beau jeu pour aller récolter le nectar, situé au-dessous de l'ovaire dans une petite bosse du tube.

Mais ne croyez pas que cela soit si facile. Oubliez-vous que l'insecte est le grand distributeur de pollen! S'il n'est pas gêné dans sa récolte, s'il n'est pas forcé de se frotter aux étamines, comment peut-il accomplir sa fonction?

Étudions donc la fleur avec attention. Elle n'a que deux étamines, mais disposées d'une façon bizarre. Les deux anthères de chacune d'elles, au lieu d'être rapprochées au sommet d'un même filet, sont situées aux deux extrémités d'une sorte de fléau de balance dont les bras seraient inégaux. Le bras le plus long, caché dans la lèvre supérieure de la corolle, porte une anthère fertile; le plus court, une anthère avortée qui, avec sa voisine de l'autre étamine, ferme complètement le tube de la corolle.

Pour arriver jusqu'au nectar, l'insecte est donc forcé d'appuyer sur ces deux petits leviers; ils tournent, lui laissant le passage libre, mais ce mouvement fait basculer les deux anthères fertiles qui se projettent en avant et couvrent de pollen le dos du maraudeur.

Dès que celui-ci se retire, tout rentre en ordre; l'élasticité des filets ramène les anthères sous la lèvre supérieure, les petits leviers viennent fermer de nouveau le tube; la fleur est prête pour recevoir d'autres visiteurs.

Quant à l'insecte, il passe bientôt sur une autre fleur; en y pénétrant, son dos frôle le stigmate bifide qui, — semblable à la langue d'un serpent, — dépasse le bord de la lèvre supérieure; et il y dépose le précieux pollen dont l'avaient couvert les anthères à bascule.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

CHIMIE INDUSTRIELLE

LA MÉGISSERIE[1]

Quel que soit le procédé de tannage employé, le cuir subit un grand nombre d'opérations appelées corroyage.

La peau de chèvre, tannée et mise en couleur du côté de la fleur, est maroquinée avant d'être livrée aux ouvriers qui l'utilisent pour des étuis, des porte-monnaie, des portefeuilles, etc.

Les cuirs de vache sont coupés en deux, essorés et étendus sur la table de corroirie sur laquelle ils doivent être rebroussés et traités avec une bouillie composée de farine, kaolin, mousse de Chine et tanin.

Nous nous bornerons à parler ici de la mégisserie



La mégisserie. — Ateliers dans le quartier Saint-Marcel.

destinée à conserver aux peaux la souplesse et le moelleux qu'elles avaient étant fraîches.

La mégisserie consiste essentiellement dans la préparation des peaux de mouton, d'agneau, de veau et de chevreau. Cette industrie est surtout développée à Annonay, Chaumont, Saint-Junien, où de nombreux fabricants alimentent la ganterie; les peaux de veau et de vachette s'emploient dans la confection des sacs de voyage et de troupe, les peaux de mouton et de chevreau pour les gants; les gants de Suède sont faits avec la peau de mouton.

La préparation des cuirs pour la ganterie nécessite assez d'opérations pour qu'une peau passe cent trente-huit fois environ dans les mains des ouvriers avant d'être prête à mettre en teinture et qu'elle subisse encore dix-huit passages pour compléter cette dernière préparation.

Les peaux pour chaussures et les peaux blanches communes de mouton exigent moins d'opérations et d'agents chimiques.

Cette branche de la mégisserie s'exploite principalement par l'industrie parisienne, qui a conservé une certaine supériorité sur les établissements similaires des départements et de l'étranger.

Les peaux, une fois ramenées à l'état frais, sont « mises en chaux », opération qui a pour objet de préparer le débourrage ou délainage. On obtient ce résultat en faisant agir sur les peaux un mélange de

(1) Voir le n° 302.

chaux et d'orpin (sulfure d'arsenic), étalé à l'état de bouillie, en repliant la peau en quatre et en la laissant ainsi pendant vingt-quatre à trente heures. Au bout de ce temps, afin d'acquérir le gonflement nécessaire, les peaux sont déposées dans des « plains », grandes cuves en ciment et briques, où elles baignent dans une bouillie très claire de chaux diluée dans l'eau.

Au sortir des plains, les peaux sont rincées et « travaillées en rivière », puis « mises en confit » dans une cave contenant de l'eau et du son. La fermentation provoquée par cette dernière opération dure trois semaines en hiver, parfois moins de trente heures en été. L'appréciation du moment où doit cesser l'action du « confit » exige autant d'attention que d'expérience; car la moindre négligence pourrait, en laissant la fermentation agir trop longtemps ou trop énergiquement, altérer plus ou moins gravement la qualité des produits.

Quand le confit paraît atteindre le point convenable, c'est-à-dire lorsque les peaux se boursouflent et exhalent une odeur fétide rappelant celle du pain en putréfaction, on les enlève rapidement pour les repasser dans le même confit, après les avoir démêlées.

Retirées définitivement du confit, les peaux sont raclées sur un chevalet pour enlever le son resté adhérent, et il est procédé au « passage » et à la « mise en pâte », qui consistent dans le trempage de chacune d'elles dans un bain, dit « étoffe », formé d'une bouillie claire de farine de froment et de jaunes d'œufs délayés avec une dissolution de 7 kilogrammes d'alun pour 1 kilogramme et demi à 2 kilogrammes de sel marin. Les peaux, trempées dans ce bain, sont réunies par douzaines et foulées avec la main pour bien répartir sur toute leur surface « la nourriture » qu'elles viennent de recevoir; puis elles sont étendues dans une cuve, où elles séjournent, baignées par la même bouillie légère. A partir de ce moment, elles ne subiront plus que des opérations mécaniques.

Les peaux sont soumises d'abord au foulage, qui ne se pratique plus avec les pieds, mais au moyen de « turbulents », grandes caisses quadrangulaires « montées sur deux pivots horizontaux placés aux deux extrémités d'un axe passant par deux sommets des angles opposés ». L'appareil est animé d'un mouvement rapide de rotation, qui rejette les peaux d'une paroi contre l'autre, en les battant énergiquement pendant une heure, dans une certaine quantité de mixture. Au bout de ce temps, les peaux sont retirées, pliées en deux et mises au séchage.

Après leur dessiccation, les peaux sont soumises au « palissonnage » ou « ouverture ». Pour cela, on se sert d'un « palisson », instrument composé d'une lame de fer demi-circulaire, tranchante à sa partie convexe, fixée verticalement sur un pied ayant environ $0^m,80$ de hauteur. Les peaux sont pressées sur cette lame, en lui présentant la fleur en dessus et les tirant très fortement, de façon à les élargir et les étirer, ce qui écarte les fibres et donne au cuir plus de souplesse et de moelleux.

Les peaux sèchent ensuite à l'air ou dans l'étuve; elles sont redressées de nouveau, si besoin est, sur le palisson pour bien les étendre, et on les couche à plat avec la plus grande régularité possible.

Arrivées au magasin, elles sont mises en bottes de trois douzaines et conservées ainsi jusqu'à leur livraison aux ateliers de teinture.

Les machines tendent de plus en plus à jouer un rôle considérable dans la mégisserie, et d'importants progrès se réalisent chaque jour, grâce aux appareils mécaniques qui se substituent aux opérations manuelles : machines à laver, à vider, à fouler, à refendre, à écharner, à travailler en rivière, turbulents, machines à doler, offrent le triple avantage de l'économie du temps, de la régularité du travail et de l'accroissement de la production.

Les peaux passées en poil sont ouvertes sans être mises en chaux; on les enduit alors, du côté de la laine, d'une légère pâte de terre calcaire ou de « blanc d'Espagne » que l'on détache lorsqu'elle est sèche. Souvent, surtout lorsqu'elles sont destinées à la teinture, il faut les « parer », c'est-à-dire que les parties les plus épaisses soient enlevées avec un outil rond et tranchant appelé « lunette », et passées à la pierre ponce.

Ajoutons, en terminant, que l'on passe parfois en mégie, non seulement le chevreau et l'agneau, mais encore les peaux de veau, de chèvre, de lapin, etc. Les meilleures peaux de chevreau sont fournies par le Dauphiné, l'Auvergne, le Gâtinais, le Poitou et quelques régions de la Bourgogne.

V.-F. MAISONNEUFVE.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

LES HABITATIONS RURALES

ET LES CONSTRUCTIONS AGRICOLES

L'agriculture, cette grande industrie humaine, cesse de plus en plus d'être une industrie empirique et hasardeuse, pour devenir méthodique et scientifique. Les travaux d'un grand nombre de sociétés spéciales et de savants émérites, en tête desquels brillent les Dehérain, les Risler, les Aimé Girard, les Müntz, les Prillieux, les Saint-Yves-Ménard, la font progresser sans cesse. Elle emprunte des éléments de progrès constants à la physique, à la chimie et à la météorologie, et devient de plus en plus précise et féconde.

Cependant, en raison de la simplicité et de la rigidité de mœurs de ceux qui la pratiquent, en raison des traditions et des préjugés toujours trop vivaces, si l'agriculture a su perfectionner son matériel, elle est restée fort en retard en ce qui concerne les locaux qu'elle utilise.

Pendant que l'habitation bourgeoise, à la ville et au bourg, réalisait, depuis quarante ans, d'importants progrès, la petite maison rurale est restée, trop

souvent, ce qu'elle était dans les siècles passés. La majorité de nos populations rurales sont tout au plus abritées contre les intempéries; elles ne sont pas logées : on ne peut appeler logements des masures humides et malsaines comme on en voit trop souvent. Sans demander que ces humbles demeures présentent un luxe inutile, on peut du moins souhaiter qu'elles répondent aux conditions de l'hygiène.

Si l'on considère aussi les bâtiments ruraux affectés aux animaux domestiques, on les trouve souvent établis dans des conditions par trop élémentaires ou fâcheuses, alors même que leur construction est récente.

Cependant, en France aussi bien qu'à l'étranger, il existe des types convenables et bien raisonnés d'habitations rurales, de maisons logeables et salubres et des bâtiments ruraux logiquement appropriés à leur destination. M. Langlois, architecte distingué, a eu l'excellente idée de les rechercher, de choisir les meilleurs types et de les reproduire dans des dessins simples et très exacts, donnant les plans, coupes et détails cotés de ces utiles constructions. Il a été aidé dans l'exécution de cette œuvre de vulgarisation difficile et onéreuse par M. Aulanier, éditeur à Paris, ancien élève de l'École Centrale. Le bel ouvrage qui en est résulté devrait être mis, par un moyen quelconque, à la disposition des architectes des départements, des entrepreneurs, des cultivateurs eux-mêmes. Ils y trouveraient des indications précieuses et pratiques qui n'existent nulle part ailleurs, des principes de construction utiles, et il en résulterait, on n'en peut douter, une transformation générale dont nos agriculteurs recueilleraient insensiblement le plus réel profit.

Nous ne pouvons passer en revue les documents réunis par M. Langlois. D'ailleurs, des dessins ne se décrivent pas et ne peuvent s'analyser, étant faits, par excellence, pour parler aux yeux mieux que toute description. Il faut seulement signaler aux cultivateurs et aux architectes qu'ils trouveront dans ce recueil d'excellentes solutions de tous les petits problèmes de construction qui se posent à eux : écuries, étables, hangars, laiteries, porcheries, bergeries, remises et granges, fumières, citernes et glacières, si clairement indiqués que le premier maçon et le premier charpentier venus pourraient les exécuter. La maison d'ouvrier agricole, de commis de ferme et de cultivateur, proportionnée à l'importance de l'exploitation, s'y trouve parfaitement étudiée sous ses divers aspects, avec l'indication des matériaux à employer de préférence, et des devis généraux de construction qui donnent une indication très utile en vue de l'établissement d'un projet analogue. L'auteur montre clairement comment, sur un même espace et avec les mêmes matériaux, on peut, ou bien établir une construction grossière, difficilement habitable, insalubre : c'est la maison rurale du passé, ou bien une construction commode, salubre, appropriée à sa destination : ce doit être la maison rurale de l'avenir. L'ouvrage qui leur est consacré est une œuvre véritable.

MAX DE NANSOUTY.

ASTRONOMIE

LA CANICULE

On peut lire dans tout calendrier : 24 juillet, *j. c.*, et 26 août, *f. j. c.* Ce qui signifie que les jours caniculaires commencent le 24 juillet et prennent fin le 26 août. Le calendrier ne se sera pas trompé cette fois. La canicule ne passera pas inaperçue en 1893. Elle a débuté gentiment avec des températures anodines de 25 à 26°; puis tout à coup le thermomètre s'est élevé à 28°, 29°, 30°, et nous avons eu 35° à Paris le mercredi 9 août, puis encore 35° le 17 août et enfin 36°5 le 18 août. Dans le Midi, on a noté 27 et 28° à la même date et la sécheresse est revenue intense. Chaleurs vraiment caniculaires. Il faut remonter au 8 août 1802, au 18 août 1842 et au 19 juillet 1881 pour avoir des températures équivalentes de 36° et de 37° à Paris. Donc, la canicule a été sérieuse.

L'expression « canicule » est répandue; l'origine est moins connue. La canicule comprend la période des grandes chaleurs de l'année qui survient d'habitude de la fin de juillet au milieu d'août. Quant au mot, il est très ancien et remonte, paraît-il, à 2,782 ans avant J.-C. Il nous a été donné par les Égyptiens. On sait le rôle capital que les anciens Égyptiens faisaient jouer à l'étoile si éclatante de Solh ou Solhès ou Sirliad, d'où Sirius, qui se trouve dans la constellation du Grand Chien (*Canis*). C'est par les levers et les couchers héliaques (1) de Sirius que les astronomes du temps fixaient la période solhiaque dont la durée était de 1,461 ans. L'année civile des Égyptiens était égale à 365 jours, ce qui les obligeait à perdre un quart de jour. Tous les quatre ans, l'année perdait un jour entier. Aussi, après la période solhiaque, tous les 1,460 ans, on comptait 1,460 quarts de jour en moins, soit une année. On remettait les choses au point en ajoutant une année nouvelle; les 1,460 années solaires faisaient 1,461 années égyptiennes, et le cycle caniculaire recommençait. En ce temps-là Sirius se levait au coucher du soleil vers juin-juillet. La période de grande chaleur en Égypte et le débordement du Nil survenaient à la même époque. Sirius et la constellation du Chien brillaient au ciel dès la chute du jour. De là la dénomination de jours caniculaires et de canicule. Maintenant, par suite du mouvement de précession de l'équinoxe, tout est changé et Sirius ne se lève plus qu'en décembre. La canicule des Égyptiens nous vient en plein hiver. Le nom n'en est pas moins resté aujourd'hui comme autrefois à la période estivale de chaleur maximum. Encore est-il qu'il était bon de faire remarquer que, si les choses n'ont pas changé sur la terre, la vieille expression si connue tombe à faux et n'a plus de raison d'être.

HENRI DE PARVILLE.

(1) On entend par coucher héliaque d'un astre le moment où cet astre se couche pendant qu'au même instant le soleil se lève, et réciproquement.

L'INTELLIGENCE DES ANIMAUX

L'OURS SAVANT

On peut dire d'une façon générale que les animaux appartenant à l'ordre des carnassiers se laissent, au moins lorsqu'ils sont capturés jeunes, assez facilement domestiquer et apprivoiser; les ours ne font pas exception à cette règle. Nous avons tous vu soit aux bains de mer, soit dans les villes d'eaux, des nomades gagnant leur vie en montrant des ours qui appuyés sur un bâton dansent lourdement au son de la musique. La danse est en effet un des exercices pour lesquels les ours montrent le plus d'aptitudes. La forme particulière de leurs membres leur rend assez facile la station debout et leur ouïe très délicate leur permet de suivre le rythme d'un air de danse. Ils peuvent aussi se mettre debout sur un cylindre et s'avancer en le faisant rouler sous leurs pieds. C'est là un exercice qui exige une adresse et une agilité qui semblent, au premier abord, assez incompatibles avec les formes massives et les allures lourdes des ours. Enfin notre gravure représente un ours tirant au pistolet.



L'OURS SAVANT. — Le tir au pistolet.

On distingue diverses espèces d'ours parmi lesquelles une seule fournit des individus qui se laissent facilement dresser, c'est l'espèce commune. L'ours commun se rencontre dans les hautes montagnes et les forêts de l'Europe et d'une partie de l'Asie. En France on n'en trouve plus guère que sur les plus hauts sommets des Alpes ou des Pyrénées. L'ours est en effet un solitaire, il fuit avec soin le voisinage des lieux habités et établit toujours son repaire dans les endroits les plus sauvages et les plus inaccessibles. Il devient de plus en plus rare dans nos régions et est appelé sans doute à disparaître tout à fait. L'ours commun a le pelage brun et quelquefois fauve, le poil est tantôt lisse, tantôt un peu laineux, sa taille ne dépasse guère $1^{m},60$. On connaît les caractères généraux du genre ours, les ours appartiennent à la classe des carnassiers; mais on peut presque les considérer comme omnivores, car ils ne sont carnivores que poussés par le besoin. Ils se contentent fort bien de végétaux et de substances animales quelconques; leur système dentaire donne une preuve de ce fait, les molaires ne sont point tranchantes mais au contraire larges et aplaties, et par conséquent plus propres à broyer des végétaux qu'à déchirer de la chair; les ours sont des carnassiers de très grande taille (on a vu des ours blancs mesurant plus de 2 mètres), ils ont les membres courts et sont plantigrades, c'est-à-dire qu'ils marchent sur la plante entière du pied. Chaque pied a cinq doigts garnis d'ongles crochus; il résulte de cette conformation particulière que si les ours marchent pesamment et lourdement, ils peuvent du moins se tenir facilement debout et grimper aux arbres avec aisance.

Les ours ont la tête large à l'arrière et se terminant par un museau assez fin dont la forme varie avec les espèces, les narines sont très ouvertes, les lèvres très mobiles, la langue longue et douce; l'odorat, le goût et l'ouïe sont très développés chez ces animaux.

La capture des ours ne se fait point toujours sans difficulté, le caractère principal de ces animaux est en effet une extrême méfiance qui, servie par des sens très développés, leur fait éviter les pièges qui leur sont tendus. Dans nos contrées les chasseurs qui recherchent les ours pour leur fourrure, profitent

souvent du sommeil léthargique dans lequel ces animaux sont plongés pendant l'hiver, pour les approcher et les tuer sans danger; les montagnards qui désirent au contraire capturer les ours vivants attendent le mois de décembre ou janvier, époque à laquelle les ourses mettent bas et cherchent alors à s'emparer des oursons. Cette chasse est quelquefois très périlleuse, car l'ourse s'occupe avec une grande sollicitude de ses petits et les défend avec beaucoup de courage lorsqu'un danger les menace. Les oursons ainsi pris sont susceptibles de recevoir une certaine éducation. La plupart du temps on emploie la violence pour les dresser, quelquefois aussi on obtient d'excellents résultats en flattant leur gourmandise; les légendaires ours Martin du Jardin des Plantes fournissent un exemple de l'efficacité de cette deuxième méthode; ces animaux arrivent d'eux-mêmes à exécuter, à la demande de la foule, divers exercices comme « faire le beau », monter à l'arbre, etc., dans le seul espoir de recevoir en retour quelques friandises.

M. Menault, dans son livre « de l'intelligence des animaux », rapporte un trait d'intelligence remarquable d'un ours qui, pris tout jeune dans une forêt de Podolie (province polonaise russe), avait été donné à un couvent de la contrée. Les moines avaient songé à utiliser leur pensionnaire et l'avaient élevé aux fonctions de porteur d'eau. En cette qualité l'ours était chargé de remplir d'eau la cuve de la buanderie du couvent, besogne dont il s'acquittait fort exactement. Or un jour, après avoir versé dans la cuve la quantité d'eau qu'il y mettait d'ordinaire, l'animal manifesta une certaine inquiétude en voyant que cette cuve n'était pas remplie; il fit encore plusieurs voyages du puits à la buanderie et en constatant que le niveau de l'eau ne s'élevait toujours pas, il parut réfléchir profondément; puis sortit à nouveau de la buanderie, et au lieu de se rendre au puits il se cacha derrière la porte; de là, il entendit deux jeunes moines, chargés du service de la buanderie, qui riaient aux éclats, il allongea alors la tête et aperçut un robinet situé en arrière de la cuve qui, ouvert, laissait échapper l'eau. A cette vue, l'ours entra en fureur et se précipita sur les deux mauvais plaisants qui ne lui échappèrent que difficilement; on eut ensuite toutes les peines du monde à le prendre et à l'enchaîner.

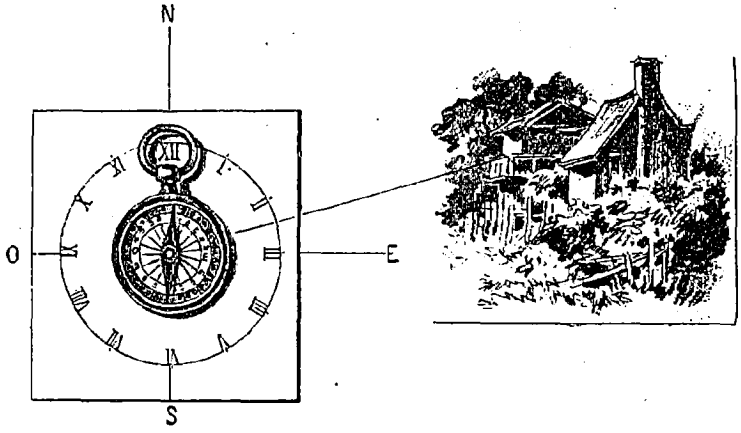
FRANÇOIS LUSSAC.

LA SCIENCE DANS L'ART

LA BOUSSOLE DE L'ARTISTE

Tel paysage, qui ne dit absolument rien à dix heures du matin aux yeux d'un artiste en quête d'un motif, devient à quatre heures de l'après-midi une petite merveille.

Ce subit revirement de rien à tout est uniquement dû à la position du soleil. Alors qu'au matin le motif n'apparaissait point, par un éclairage défectueux, l'après-midi, il crève pour ainsi dire les yeux par une admirable pondération des ombres et des lumières qui accentue les plans et les met en relief. Certes un artiste intelligent et un peu frotté de science, qui a vu ledit paysage au matin, ne partira pas sans se rendre compte de son orientation, ni sans l'évoquer, par un petit travail cérébral, tel qu'il doit être sous un autre éclairage.



LA BOUSSOLE DE L'ARTISTE. — Dispositif de l'appareil.

Le difficile est de préciser, je ne dirai pas exactement, mais au moins approximativement l'heure propice. Il demeure donc très commode de posséder un petit instrument, donnant le moindre effort au travail cérébral dont je viens de parler. Ce petit instrument est connu et courant : on le nomme boussole. Combien de breloques en sont garnies ! Donc si l'on n'en possède point, combien il est facile de s'en procurer une sans trop grever son budget ni charger inconsidérément son bagage.

La boussole nous donnera l'orientation, mais restera muette sur l'indication des heures. Miss Mary S. Turner, dans l'*Annual american*, donne un moyen très simple de remédier à ce mutisme. Il suffit de prendre un carré de carton et d'y tracer une circonférence que l'on divisera en douze parties égales. En regard de chaque division on inscrira le numéro correspondant. On constituera ainsi la représentation du cadran d'une montre. A l'aide d'un peu de colle on ajustera la petite boussole dont je viens de parler au centre de ce cadran, en faisant coïncider l'aiguille aimantée avec le nord et le chiffre XII du cadran.

Pour se servir de ce petit appareil devant un paysage quelconque, on tient le carton de façon que la coïncidence se rétablisse entre le nord et le chiffre XII, et l'on mène une ligne imaginaire du centre du

cadran et de la boussole au centre du sujet à photographier. L'endroit où cette ligne passera indiquera l'heure à laquelle le soleil frappera en plein ce paysage. On pourra donc calculer très aisément et très approximativement l'heure et l'éclairage le plus convenable pour le maximum d'effet.

On peut, à la rigueur, se dispenser de fabriquer le petit carton, dont je viens de parler, si l'on possède une montre. Il suffira, en effet, d'agir avec elle comme avec le carton en plaçant la petite boussole en son centre et dans les mêmes conditions. L'artiste se trouve ainsi en possession d'une boussole particulière qui peut lui faire trouver des motifs devant lesquels il aurait passé sans s'arrêter vu l'heure de son passage. FRÉDÉRIC DILLAYE.

LES SPORTS SCIENTIFIQUES

LE CLUB ALPIN FRANÇAIS

Les anciens étaient persuadés que des divinités jalouses défendaient la virginité des hautes montagnes contre le pied insolent des mortels. Cette superstition est développée avec éloquence dans les beaux passages où Claudien décrit la peine qu'Annibal eut à franchir le principal rameau des Alpes. Elle se perpétua sous une forme grossière dans les récits que se racontaient les rares habitants des villages situés dans les hautes vallées de la Suisse. Tous les accidents qui arrivaient aux pâtres s'égarant sur les pentes couvertes de glaces éternelles étaient attribués, non pas à l'ignorance des lieux, au manque d'habitude de ces régions terribles, au froid rigoureux qui y régnait, mais à l'action de génies malfaisants, de sorciers accomplissant leurs conjurations au fond de cavernes mystérieuses.

Quelle n'eût pas été la stupéfaction de ces populations crédules, si on leur avait dit qu'un jour viendrait où ces amas prodigieux de glaces seraient une des principales richesses de leur beau pays, que les riches étrangers y chercheraient des distractions d'un genre sublime, des exercices merveilleusement intéressants, des curiosités naturelles, ainsi que la santé de l'âme et du corps.

Aujourd'hui, grâce au développement pris par les voies ferrées, qui pénètrent jusqu'à Zermatt, à la modération des prix de transports, les voyages au mont Blanc et au mont Rose sont pour ainsi dire à la portée de tout le monde. On prévoit le jour où les cimes des Alpes rivaliseront avec Lourdes et les autres lieux de pèlerinage.

En 1865, c'est-à-dire six ans après l'annexion de la Savoie, qui avait fait du mont Blanc une montagne française, le père Dolfus, un des membres de la grande famille Dolfus, de Mulhouse, me fit goûter les sensations des hautes régions. Je me rappelle encore l'indignation avec laquelle ce patriote, ce savant éclairé et bienveillant me montrait qu'il y avait un club alpin anglais, un club alpin italien, un club alpin suisse, un club alpin autrichien et qu'il n'y avait pas de club alpin français. J'exprimai avec toute la vigueur dont ma plume était susceptible, les doléances de cet ami des Agassis, des Delor, des Colomb, des Charles Martin, des Daubrée, des Lacaze-Duthiers. On peut lire mes diatribes dans les volumes de la *Presse scientifique des Deux-Mondes*, où je publiai le récit détaillé de mon voyage.

Aujourd'hui, il existe un club alpin français florissant, prospère, qui a célébré sa dix-huitième année d'existence dans un banquet donné le 9 décembre. Le soir M. Janssen a continué, commenté dans une spirituelle improvisation le grand discours qu'il avait eu l'honneur de prononcer le matin même dans la séance solennelle de l'Académie des Sciences, sur l'*Observatoire du mont Blanc*, sujet déjà familier à nos lecteurs.

Lorsque le Club alpin français a été fondé ce n'était qu'en 1874, quatre ans après la mort du père Dolfus, qui n'avait pas eu la douleur d'avoir les yeux attristés par le spectacle de l'invasion de sa chère Alsace, de l'annexion de sa bonne ville de Mulhouse. Quant à moi, j'avais goûté bien des fois le réveil des hautes régions dans la nacelle d'un aérostat, je fus infidèle aux cimes.

Mais l'histoire de ce Club alpin français, qui a déjà eu bien des succès, des triomphes, et qui en aura bien d'autres, a commencé comme un drame lugubre.

Le jeudi 2 avril 1884, le club alpin était constitué à Paris sous la présidence de M. de Billy, ingénieur en chef des ponts et chaussées, alors en tournée dans le Midi. Deux jours après, comme si les divinités outragées de la montagne eussent influé sur les destins, le président du club alpin était victime d'un accident épouvantable. On le trouvait sans vie dans un wagon-coupé du chemin de fer de Lyon, éventré, à 5 kilomètres de Dijon, par un train de marchandises, resté en détresse, et que le mécanicien avait négligé de couvrir par un signal d'alarme.

Cette catastrophe n'arrêta pas le mouvement, non plus que la mort prématurée de l'ingénieur Cezanne, nommé à l'unanimité successeur de de Billy, et que des travaux sur les torrents des Alpes ont rendu célèbre.

A la fin de la première année, le Club alpin français ne comptait pas moins de huit cent quarante-cinq membres. Pendant quinze années le nombre a grandi successivement, il est aujourd'hui de cinq mille six cents, répartis en quarante-trois sections différentes. En effet, l'association ne se contente plus aujourd'hui de comprendre dans la sphère de ses opérations toutes les différentes parties des Alpes françaises, qui s'étendaient à elles seules sur six départements différents; il s'occupe également de l'exploration des Cévennes, des Vosges et du Plateau central. Bientôt il comprendra tout l'ensemble des montagnes françaises.

La création du corps des chasseurs alpins a fait du Club alpin français, comme un département de la défense nationale. On peut dire également, sans exagération, qu'il est le couronnement de l'édifice de notre

éducation physique. En effet, l'administration a organisé des caravanes scolaires, qui malheureusement n'ont point encore abordé les grandes Alpes.

Mais ce nouveau progrès s'accomplira lorsque l'on aura facilité les ascensions à l'aide de la construction de refuges qui se multiplient dans toutes les directions, malgré la résistance des guides. En effet, ces derniers croient encore quelquefois que ces édifices, où les voyageurs trouvent un abri pendant la nuit, un moyen de se chauffer, de manger et de dormir, leur font concurrence. Ils s'imaginent qu'ils sont intéressés à ce que leurs clients souffrent un véritable martyre.

Leur erreur est semblable à celle de cet aéronaute grotesque, dont les aventures, ou plutôt les mésaventures, ont été racontées dans l'*Annuaire* de 1891, et qui considère toutes ses contusions comme des blessures reçues au champ d'honneur, pour qui le plus beau jour de sa vie a été celui où il s'est cassé les reins, et qui serait au comble de la joie s'il pouvait échapper vivant à une expédition dans laquelle tous ses compagnons rendraient l'âme.

Ce qu'il faut, c'est de rendre les ascensions faciles, commodes, au meilleur marché possible, tant dans les Alpes que dans les airs ! Il y aura toujours assez de fatigues, assez de dangers pour ceux qui ont l'ambition saine, l'ambition pure de se mettre à la tête des grimpeurs de cette armée d'élite, qui tantôt envahit les plus hautes cimes, et qui tantôt se répand dans toutes les profondeurs, celles de l'océan et des entrailles de la terre.

En dépit de ces critiques insensées, absurdes, le Club alpin français s'est mis à faire construire dans toutes les directions des abris, ou des observatoires susceptibles de servir d'abri. Pour cette grande et noble tâche, le Club alpin a dépensé 100,000 francs. De son côté, l'initiative privée n'est point restée inactive, surtout dans le massif alpestre. M. Vallot y a construit un abri aux Têtes de dromadaires; M. Janssen en a établi deux aux Grands-Mulets et un autre aux Roches-Rouges.

La cabane de M. Vallot a été donnée en toute propriété à la commune de Chamouny, à condition qu'elle en prît l'entretien à sa charge. L'établissement se compose d'une vaste chambre avec une cuisine, et un observatoire où les savants qui veulent s'enfermer pendant quelques jours pour faire une décade météorologique, suivant la méthode du père Dolfus, trouvent toutes les ressources matérielles nécessaires.

Les deux stations Janssen sont comme une dépendance du grand observatoire du mont Blanc. C'est là que M. Janssen a fait remiser, depuis l'hiver 1892-1893, les pièces que les guides transportent actuellement sur leurs dos jusqu'au dernier sommet, à 4,800 mètres. C'est là que l'observatoire s'élèvera à l'automne prochain. Il occupera la place de la cabane que nos lecteurs connaissent, et qui déjà suffit pour abriter les voyageurs.

Le transport se fait par une caravane de guides qui se rapproche des Roches-Rouges, à 300 mètres seulement du sommet, où ces braves gens ont transporté un quart de la charge. Les trois autres quarts sont déjà arrivés aux Grands-Mulets, près de 2,000 mètres d'altitude. L'année dernière cette expédition a marché admirablement. Les mesures ont été si bien prises qu'il n'y a pas eu à déplorer un seul accident que l'on puisse en bonne justice reprocher à la montagne. Le mont Blanc, complètement dompté, sera l'été prochain parfaitement accessible et, en 1894, pourra servir à d'admirables observations faites au centre d'un horizon ayant 300 kilomètres de diamètre, positivement sans rival dans le monde.

W. MONNIOT.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

673. — *Qu'est-ce que la diffraction?* — Ce phénomène, signalé par Grimaldi de Bologne et étudié par Young et surtout par Fresnel, en 1815, consiste dans l'inflexion, le plus souvent avec dispersion ou décomposition, que subit la lumière en rasant les bords des corps placés sur son passage. Si l'on regarde avec soin l'ombre géométrique d'un écran dont un rayon lumineux a rasé les bords, on voit que la lumière a pénétré dans cette ombre jusqu'à une certaine profondeur. De plus, en dehors de l'ombre géométrique, dans la portion qui devrait être complètement éclairée, comme aussi en dedans, dans la portion qui devrait être complètement obscure, tout près des limites de cette ombre, on apercevra des franges alternativement claires et obscures, parallèles à ces limites. La largeur des franges varie avec la couleur de la lumière, et, si le rayon éclairant est un rayon composé, la superposition des franges fait naître des couleurs, comme dans le cas des interférences.

III

674. — *En quoi notre œil diffère-t-il des lentilles des physiciens?* — Par la propriété qu'il possède de s'accommoder aux distances, ou de donner des images nettes d'objets placés à des distances très différentes, quoique la rétine ou le tableau sur lequel se dessine l'image de l'objet reste toujours à la même place.

675. — *Comment est constitué l'œil?* — La lumière qui arrive sur l'œil rencontre d'abord une membrane extérieure, la cornée transparente BBB, en forme de calotte sphérique. Derrière se trouve l'*humeur aqueuse* A remplissant l'espace libre entre la cornée B et le *cristallin* C, lentille biconvexe; devant

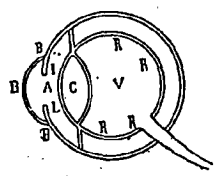


Fig. 91. — Constitution de l'œil.

(1) Voir le n° 299.

le cristallin se trouve l'*iris* IL, membrane opaque percée d'une ouverture circulaire appelée *pupille*, A. L'espace compris entre le cristallin et la rétine R est rempli par une matière transparente, l'*humeur vitrée* V. Le cristallin peut être assimilé à une lentille placée entre deux milieux de même réfringence. Le cristallin est composé de couches successives toutes plus réfringentes que les humeurs vitrées et aqueuses. L'opacité du cristallin produit la cataracte. La rétine RRR sur laquelle viennent se peindre les objets est constituée par l'épanouissement du nerf optique, elle tapisse le fond de l'œil.

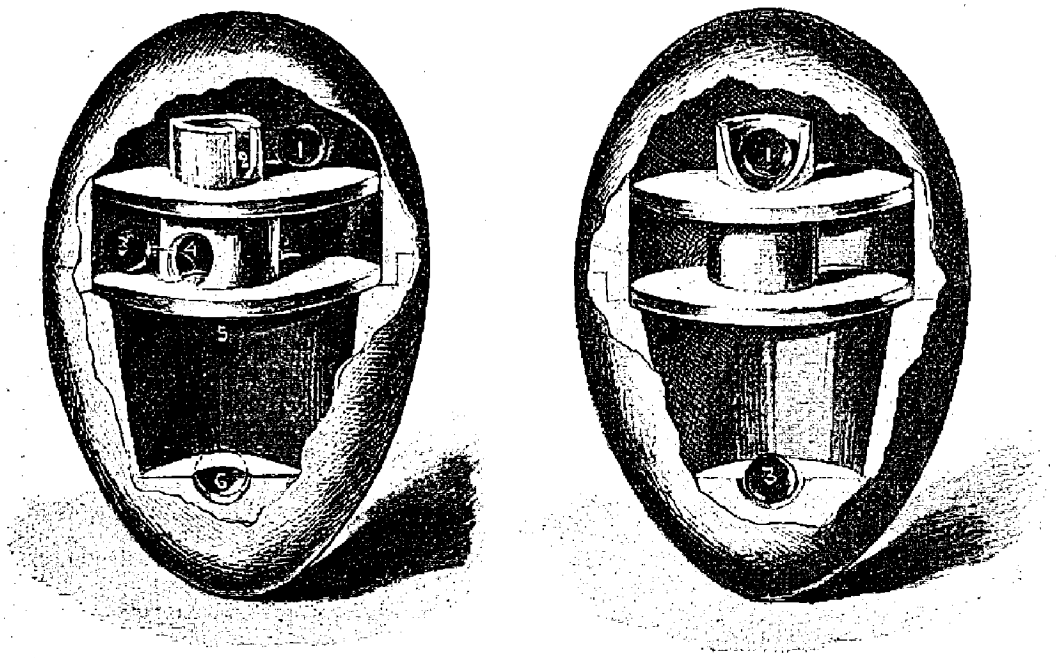
(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

SCIENCE EXPÉRIMENTALE

Un œuf en équilibre sur sa pointe.

L'histoire anecdotique attribue à Christophe Colomb ce fait d'avoir pu faire tenir un œuf en équilibre sur sa pointe. Le phénomène est intéressant. Le jouet qui permet de le reproduire à volonté est très ingénieusement fabriqué dans les ateliers Benitez de New-York.

Les figures 1 et 2 en décèlent la construction. Un arrachement de la coquille a été fait dans le



UN ŒUF EN ÉQUILIBRE SUR SA POINTE. — Intérieur de l'œuf.

dessin pour en montrer les parties constitutives.

Une cloison intérieure divise l'œuf en deux portions correspondant à la partie la plus large et à la partie la plus étroite de l'œuf. Cette cloison est à double étage; les deux plafonds sont reliés par un cylindre central creux dont l'ensemble constitue une chambre annulaire. Une ouverture est pratiquée dans le corps cylindrique ménageant une communication entre ce compartiment et la région amincie de l'œuf.

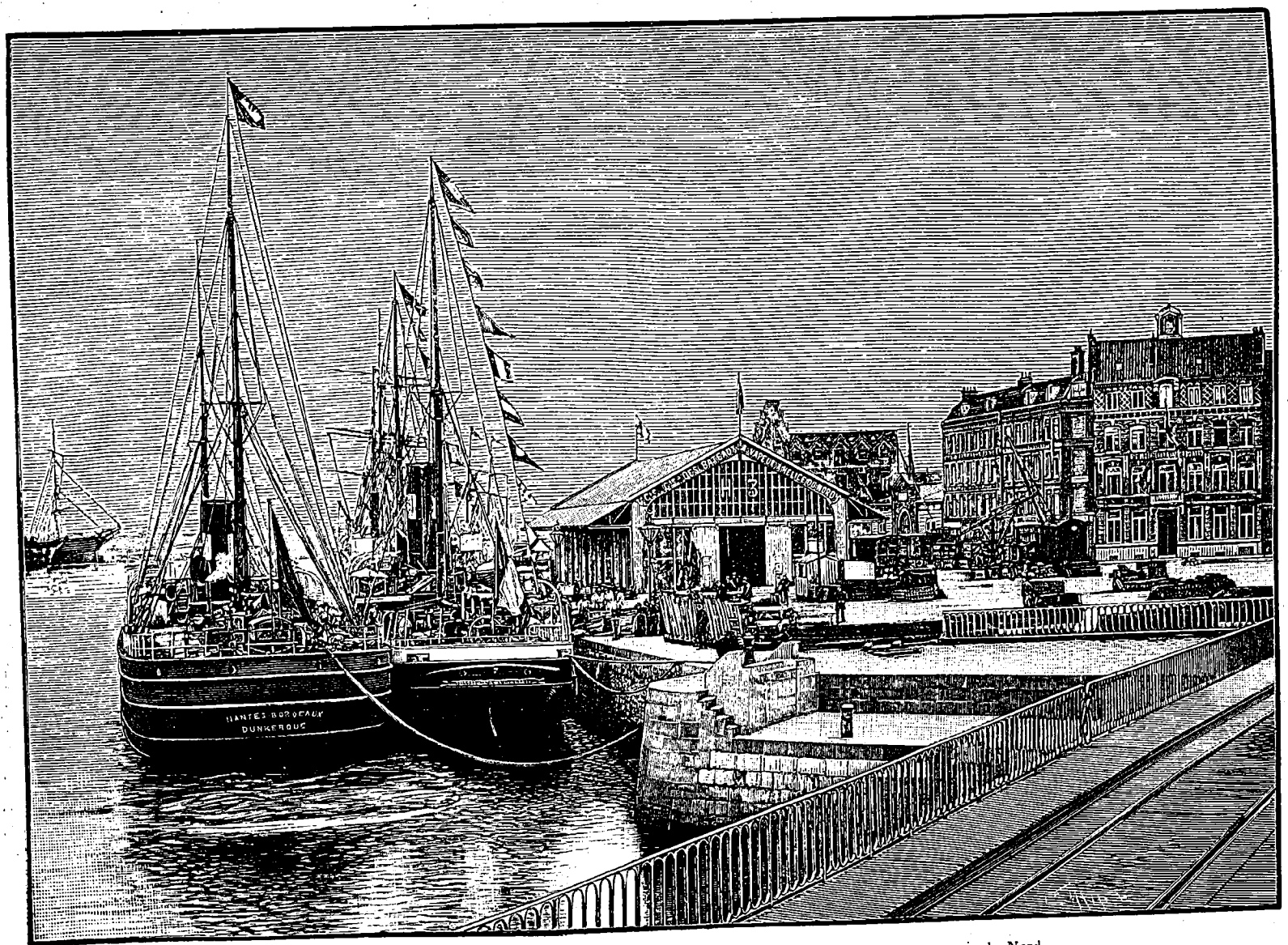
Sur l'étage supérieur de la double cloison existe un collet central sous lequel une brèche latérale 2 donne accès à une petite balle 1 librement mobile dans cet espace clos. Une balle analogue roule dans un compartiment laissé entre les deux cloisons horizontales.

Ceci exposé, pour forcer l'œuf à se tenir verticalement sur sa pointe, on le tourne dans ses doigts jusqu'à ce que la balle 1 s'établisse dans son logement 2, en même temps la balle 3 est dirigée par le trou 4 dans la chambre inférieure 5 jusqu'à la cavité 6.

Les centres des deux balles se trouvent alors situés sur la ligne axiale de l'œuf et sa partie la plus conique ayant une très petite cavité pour lui fournir une base étroite sur laquelle il puisse tenir, il n'y a pas de difficulté à réaliser le prodige d'équilibre attribué au grand navigateur qui a découvert l'Amérique.

Nous devons ajouter cependant que le procédé employé par l'industriel américain est beaucoup moins simple que celui employé par le Génois devant l'aréopage des savants. Le jouet inventé n'en est pas moins curieux et l'équilibre obtenu sur cette pointe d'œuf étonne fort ceux qui ne connaissent point sa construction. Il est probable que nous l'allons voir bientôt apparaître en France et qu'on en trouvera dans tous les magasins au moment des étrennes.

E. DIEUDONNÉ.



LE PORT DE DUNKERQUE. — Bureaux et quais de la Compagnie générale des bateaux à vapeur du Nord.

LA FRANCE MARITIME

LE PORT DE DUNKERQUE

La mer du Nord ne baigne, en France, que la province de Flandre et un port de l'Artois, Gravelines. Le littoral, formé de tourbières et d'alluvions marécageuses, est très bas et bordé de dunes ou collines de sable, qui le protègent contre les invasions de la mer. Cette bordure de dunes, haute parfois de 50 mètres, mais le plus souvent de 10 à 15 mètres, seulement, sur une largeur moyenne de 1,100 mètres, forme une sorte de désert de sable dans lequel poussent çà et là quelques rares herbes. Les dunes sont précédées d'une large bande d'estran, ou plage de sable, qui se découvre à marée basse, et la mer peu profonde est encombrée de bancs de sable.

Dunkerque, — église des dunes, dans l'ancien idiome flamand, — a pour origine une chapelle bâtie au VIIe siècle par saint Éloi. Un havre naturel y attira les pêcheurs; quelques cabanes formèrent bientôt un hameau qui s'accrut rapidement. Deux siècles plus tard, le hameau était devenu un bourg considérable, que Baudouin III, comte de Flandre, entoura de murailles; aujourd'hui, après avoir souffert d'innombrables sièges, assauts et pillages, Dunkerque compte 35,000 âmes; le mouvement de sa rade en fait le quatrième port de France, et son trafic, cinq fois plus considérable qu'au milieu du siècle, approche de celui d'Anvers. C'est une place forte, un port de guerre et un port de commerce général, en relations avec l'Angleterre et les pays du Nord, de même qu'avec les ports de l'Océan et de la Méditerranée. Ses marins continuent leurs armements pour la pêche de la morue, qui emploie cent cinquante navires jaugeant 11,000 tonnes, de la baleine et du hareng; la pêche côtière occupe soixante-dix-sept bâtiments.

Devenue depuis quelques années une ville industrielle, Dunkerque possède des filatures, des fabriques de soieries, des raffineries de pétrole et d'autres grandes usines, indépendamment de vastes ateliers pour la construction des navires.

Port de France le plus rapproché de Londres, il reçoit moins de voyageurs que Calais et Boulogne; mais un service régulier de paquebots le met en communication journalière avec Londres et les autres centres maritimes de la mer du Nord. Son mouvement est d'environ cinq mille huit cents navires par an, avec plus de 6,000,000 de tonnes.

Les trois bassins à flot du port, — communiquant avec la mer, avec les canaux intérieurs, et entre eux, par quatre écluses, — donnent en tout 18 hectares pour le stationnement des navires, dont 11 hectares à flot et 7 d'échouage. Près de six mille navires, portant ensemble 1,500,000 tonnes, y viennent séjourner annuellement avec plus de soixante mille hommes; 2,570 mètres courants de quais offrent au mouvement des marchandises 36,500 mètres carrés de superficie, dont 23,500 pour les quais à flot et 13,000 pour les quais d'échouage. Dès 1876, la circulation des marchandises atteignait, à l'entrée, 944,650 tonnes, et, à la sortie, 137,430 tonnes.

Depuis que le port de Dunkerque est relié au chemin de fer du Nord, il a pris une extension considérable. Trois canaux de navigation y aboutissent : le canal de Bergues ouvre une grande communication avec les canaux du Pas-de-Calais et le réseau méridional du Nord par la Haute-Colme et avec ceux de la Belgique par la Basse-Colme. Les deux autres assurent des correspondances encore plus directes : à l'est, canal de Dunkerque à Furnes, parallèle à la côte; à l'ouest, canal de Bourbourg, jusqu'à l'Aa.

Cette petite capitale possède, en outre, deux autres canaux, non navigables, mais d'une importance majeure, venant l'un à l'ouest, le canal Mardyck, l'autre à l'est, le canal des Moëres, apportant tous deux les eaux de desséchement des Wateringues et des Moëres.

L'importance de Dunkerque ne pourra que s'accroître, grâce à la nouvelle ligne de steamers à hélice que vient d'inaugurer, pour Saint-Pétersbourg, la Compagnie des bateaux à vapeur du Nord. Cette ligne servira de trait d'union entre la France et la Russie et contribuera à resserrer encore les liens amicaux qui unissent les deux pays.

Le tarif de faveur homologué récemment par le gouvernement russe, pour les marchandises importées de France, rendait indispensable un service direct de navigation, réunissant toutes les conditions de rapidité et d'exactitude désirables, afin d'éviter l'ancien transit sur le territoire allemand. Aussi le départ de la *Ville-de-Lille*, — le premier vapeur parti de Dunkerque, le 12 août dernier, pour la capitale du Tsar, — a-t-il provoqué une petite manifestation patriotique et commerciale. Une foule de curieux se pressaient sur les quais, devant les vapeurs faisant les services réguliers sur tous les ports français, le Maroc et la Tunisie et qui avaient été brillamment pavoisés pour la circonstance. Sur la Chambre de commerce, les bureaux et les magasins de la Compagnie, flottaient les couleurs franco-russes.

Le président de la Chambre de commerce, le directeur de l'exploitation de la Compagnie, le vice-consul de Russie, un inspecteur du chemin de fer du Nord, et de nombreux ingénieurs, assistaient à cette inauguration, où les souhaits les plus sincères ont été échangés pour la prospérité de la nouvelle entreprise. On ne peut qu'applaudir à cette louable initiative d'une grande compagnie et faire des vœux pour que son exemple soit imité. La France, après avoir été naguère, pour l'importance de la marine commerciale, au troisième rang parmi les puissances d'Europe et d'Amérique, est de nos jours seulement la seizième; il est temps que, dans le grand labeur européen, elle ne laisse plus à des voisins mieux outillés le soin principal des transports.

B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

COLORATION DU LAITON EN BLEU. — On peut colorer du laiton en bleu foncé, à froid, par la méthode suivante : Mettez dans une bouteille 100 grammes de carbonate de cuivre et 750 grammes d'ammoniaque, bouchez bien et agitez jusqu'à ce que la solution soit complète ; ajoutez alors 150 grammes d'eau distillée, agitez encore puis laissez déposer un instant. La solution doit être conservée dans un endroit frais et dans des flacons bien bouchés avec des bouchons de liège paraffinés, ou des bouchons de verre graissés à la vaseline. Si malgré ces précautions le liquide perdait avec le temps un peu de sa force, il faudrait y rajouter un peu d'ammoniaque.

Les objets à colorer doivent être absolument propres et n'avoir pas surtout la plus petite tache de graisse. On les plonge dans le liquide, suspendus au bout d'un fil de cuivre et on les maintient immergés pendant deux ou trois minutes en les balançant doucement. Au bout de ce temps, on les lave à l'eau froide et on les sèche dans la sciure. L'opération doit être faite rapidement et avec aussi peu d'exposition à l'air que possible. On obtient des teintes charmantes surtout avec le laiton et le tombac, c'est-à-dire les alliages de cuivre et de zinc. Par contre, on ne réussit pas du tout avec le bronze, l'argentin et les autres alliages de cuivre en général.

TREMPE DE PETITS OUTILS EN ACIER. — Le succès dépend de la conduite et du degré de la chauffe. Une composition de savon de Marseille, de saindoux et de prussiate de potasse, formant une petite boule dont on coiffe la mèche d'un foret qu'on présente à la flamme et qu'on trempe ensuite dans de la cire vierge, donne de très bons résultats.

La composition ci-dessus préserve la mèche d'un coup de feu, qui pourrait la brûler, et par une cémentation nouvelle augmente ses facultés de durcissement.

Une enveloppe de savon noir produit le même effet.

On peut tremper dans de la cire à cacheter des mèches, de petits forets, qui deviennent très durs, mais il faut une grande habitude pour réussir.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

La mise hors de service de la dynamo de la prison d'Auburn. — Expériences faites sur l'entrefer des grandes dynamos d'Edison. — Les machines à champ tournant à Chicago. — Voyage de M. Ferraris — Analyse de la période des courants d'induction avec la bobine de Gaiffe et le gyroscope électro-magnétique. — Adhésion à la doctrine de Franklin de l'*Électricité* de Milan.

Dans les premiers jours du mois d'août, les principaux journaux politiques d'Europe ont raconté que la décharge de la dynamo employée dans les électrocutions de la prison d'Auburn avait brisé le fauteuil électrique pendant le supplice d'un criminel. Le misérable, que l'on avait ligoté comme d'ordinaire, avait été précipité à terre au milieu des débris du fatal appareil. Il avait été étourdi par la violence du choc, mais était encore vivant. Pour l'empêcher de reprendre ses sens, pendant que l'on rattachait les pôles du fauteuil électrique à ceux d'une machine à lumière, on avait été obligé de l'envelopper d'une atmosphère de chloroforme; quelques-uns disent qu'on l'a soumis à des injections sous-cutanées de morphine.

Nous n'avons pas besoin de dire que la cause de ce déplorable accident est bien simple. La machine à tuer s'est trouvée dérangée par une étincelle qui a détruit l'isolement. C'est ce qui arrive malheureusement de temps en temps aux machines à éclairer, surtout lorsqu'on donne à la partie mobile une vitesse exagérée.

La scène a été véritablement terrible, affreuse; car l'horrible entr'acte n'a pas duré moins d'une heure.

Mais, ne doit-on pas se demander si cette circonstance déplorable doit bien être reprochée au système lui-même? Certes, on a eu tort de ne pas prévoir la désorganisation horrible de la dynamo, puisque l'on prend toujours des mesures contre une pareille éventualité dans les opérations bien moins importantes que la mise à mort d'une créature humaine.

La leçon est dure et sévère, mais elle profitera, et l'on n'oubliera pas dans l'avenir qu'il faut adopter pour les électrocutions les mêmes précautions justifiant l'éclairage du phare, et avoir une machine de secours. La dynamo d'élairage de la prison peut parfaitement suffire.

Demander la suppression de la loi Gerry, d'une loi d'humanité, parce que l'on s'aperçoit qu'on a omis une précaution nécessaire, serait absurde, aussi absurde que si l'on demandait la suppression de la guillotine, parce que le couteau mal monté n'a pu glisser dans les rainures. La corde elle-même n'est pas infaillible; ne l'a-t-on pas vu se rompre? A-t-on oublié l'héroïque réclamation de Pestel, qui se retrouvant sur ses pieds, au bas de la potence du haut de laquelle on l'avait lancé dans l'éternité, s'écrie, en parlant de la patrie qu'il avait rêvé d'affranchir : « Malheureux pays où l'on ne sait même pas pendre. »

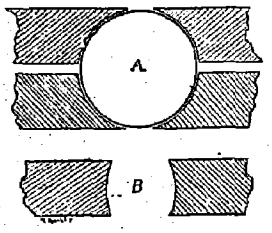
L'idée que l'homme possède un sens particulier qui lui permet de distinguer la nature des effluves sortant de chacun des pôles d'un aimant, et que ces deux genres d'attractions agissent d'une façon différente sur l'organisme est fort ancienne.

Les Grecs et les Romains attribuaient aux aimants des qualités mystérieuses et en faisaient des filtres d'amour, ainsi que des talismans magiques. Il y a plus de cinquante ans, Arago a démontré que les prétendues expériences à l'aide desquelles on avait voulu établir la réalité de ces propriétés merveilleuses n'étaient point du tout loyales, mais horriblement frauduleuses.

Dans ces dernières années, on a étudié de nouveau les aimants à ce point de vue; on a prétendu que le magnétisme agissant sur les vaisseaux capillaires ralentissait la circulation du sang, diminuait la conductibilité des nerfs pour l'influx nerveux.

(1) Voir le n° 300.

et engendrait la paralysie. On vient de répéter à New-York les anciennes expériences de Dutrochet, qui démontrent que l'aimentation ne trouble pas les mouvements singuliers qui se produisent dans le tissu vasculaire du chara; on en a ajouté d'autres sur les cils vibratiles, et enfin on a opéré sur des animaux vivants. On a enfermé un chien dans l'entrefer de quatre pôles magnétiques d'une puissance formidable, développés avec les plus robustes dynamos qu'Edison possède dans ses ateliers de New-Jersey. L'animal a supporté, sans gêne apparente, non seulement l'action des courants continus, mais encore celles de courant soumis à des interruptions fréquentes, des centaines par seconde.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Fig. A. Appareil pour enfermer un chien dans l'entrefer de deux électro-aimants croisés.

Fig. B. Appareil pour placer sa tête dans l'entrefer d'une dynamo alternative.

Le succès de cette expérience a enhardi les opérateurs qui ont mis leur tête dans l'entrefer de deux pôles en contact avec le métal. Ils n'ont ressenti ni migraine, ni trouble, ni douleur. Afin de se rendre compte de ce que faisait le physicien qui maniait l'interrupteur et le commutateur, un des sujets de l'expérience a même eu l'idée de placer dans sa main, et plus tard dans sa bouche, un petit morceau de fer, il n'a ressenti que des titillations sans conséquence.

Le Congrès des électriciens de Chicago va s'occuper principalement des courants alternatifs et de l'origine des nouveaux moteurs à champs tournants, qui sont exposés d'une façon mystérieuse dans le Palais de l'électricité. Celui qui excite le plus l'attention ressemble à une boîte tout en fer, et de laquelle sortent les deux bouts d'un axe sur lequel on peut prendre la force.

M. Ferraris, de Turin, ayant manifesté le désir de combattre les prétentions de M. Tesla à l'invention de ce genre de moteurs, a été invité à se rendre à l'Exposition avec les appareils qu'il a construits en 1888.

Lorsque nous aurons entendu les prétentions respectives des deux physiciens, nous donnerons à ce sujet quelques détails intéressants qui seront peut-être de nature à mettre les deux compétiteurs complètement d'accord.

Vers 1876, M. Gaiffe, un de nos plus habiles constructeurs parisiens, a créé un type d'appareils électro-médicaux dans lequel il a fait un usage fort ingénieux du déplacement des balais pour graduer la décharge. En effet, la position de l'interruption dans la période du courant d'induction règle l'intensité du flux, produit par l'interruption du courant.

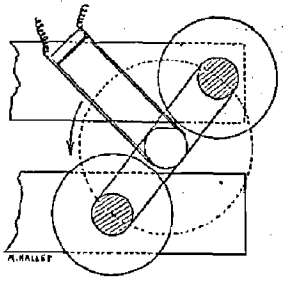
Si les balais lâchent le courant au moment où les bobines sont perpendiculaires à la ligne des pôles, le flux sera nul. Il aura, au contraire, sa valeur maxima si à ce moment les bobines sont parallèles à la ligne des pôles. En passant d'une position à l'autre, on aura toutes les valeurs intermédiaires de la secousse.

Comme le courant de la bobine de Ruhmkorff, celui de la bobine Gaiffe met en mouvement le mobile du giroscope électro-magnétique. Le disque prend des vitesses variables, suivant la position de la bobine. Il peut servir à explorer l'intensité du flux aux différentes époques de la période. Les observations que nous avons déjà faites ne permettent pas encore de tracer la courbe des intensités, mais il semble que l'on est loin de la fameuse loi des sinus, que l'on a adoptée comme démontrée sans avoir pris la peine de se rendre compte de ce qui se passe.

En science comme en politique, il n'y a pas seulement des engouements peu explicables, mais on constate aussi des périodes de trouble où les notions les plus sérieusement établies semblent complètement abandonnées. C'est ainsi que l'on pouvait croire à la ruine de la théorie de Franklin, malgré les innombrables observations sur lesquelles elle repose à la suite de la campagne entreprise par un physicien fantaisiste d'Allemagne.

L'année 1893 a été remarquablement orageuse dans toute l'Europe centrale et méridionale. Le 10 août 1893, on avait déjà constaté au parc Saint-Maur vingt-sept orages de foudre, autant que dans une année ordinaire.

Il n'en a pas fallu davantage pour que l'on reconnût que les paratonnerres bien construits sont d'excellents appareils sur l'efficacité desquels on peut dormir tranquille, et que le progrès consiste à suivre dans ses dernières conséquences une doctrine aussi sûre que celle qu'on doit à un des pères de la République américaine.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Fig. 3. Appareil de graduation des secousses magnéto-électriques de la bobine Gaiffe servant à l'exploration du champ d'induction.

Nous avons la satisfaction de voir dans l'*Électricité*, de Milan, excellent journal dont nous avons eu plusieurs fois l'occasion de faire remarquer l'esprit éclairé, le commencement d'une série d'articles consacrés à la défense du paratonnerre, et dans lequel l'auteur s'inspire des principes dont M. Preece, l'ingénieur du Post Office d'Angleterre, est resté l'avocat aussi éloquent que convaincu. Nous sommes persuadé que l'étude des coups de foudre serait plus instructive si l'on ne négligeait trop souvent d'étudier les traces laissées par la foudre.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Oui, c'était bien la goutte d'eau qu'Al-Harick venait de déposer près des voyageurs ; c'était le but de l'expédition et il s'agissait maintenant de pénétrer dans son intérieur. Mais quelle goutte d'eau gigantesque c'était là ! Elle mesurait au moins 500 mètres de diamètre, avec une hauteur de 200 mètres. La lumière, en se brisant à sa surface et à travers sa masse, se colorait de toutes les nuances de l'arc-en-ciel.

En quelques minutes on eut atteint le bord de la goutte d'eau. Sa forme était celle d'un immense disque aplati, ou plutôt, selon la remarque de Camaret, celle d'un ballon à moitié dégonflé. Cette comparaison était rendue encore plus juste par le curieux phénomène que découvrit le dentiste. Ayant appuyé la main sur la surface de l'eau, il fut très étonné de ne pas la voir s'enfoncer comme à l'ordinaire. L'eau était comme recouverte d'une enveloppe mince, élastique et qui s'opposait à la pénétration de la main. Cette fois encore la science du docteur fut mise à contribution par Camaret.

« Toujours la capillarité, mon ami, répondit celui-ci : c'est la tension superficielle des liquides...

— Au diable votre capillarité, dit le dentiste ; je la soupçonne d'être un mauvais génie. Pourvu qu'elle ne nous joue pas un vilain tour de sa façon ».

Hélas ! Camaret avait comme le pressentiment de ce qui allait arriver. Une minute plus tard, la capillarité jouait en effet une très mauvaise farce au malheureux docteur.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Le voilà qui se met à tournoyer follement sur lui-même.

« Allons, mes amis, s'était écrié Paradou, vous savez que nos appareils ne peuvent fonctionner que pendant deux heures. Ne perdons pas de temps en bavardage inutile et pénétrons dans l'eau.

— Mais comment ? répondit l'opticien ; vous voyez bien que la main de Camaret n'a pas eu la force de percer la surface.

— Le poids de notre corps sera bien suffisant, dit le docteur qui avait déjà revêtu son scaphandre, sauf la tête de verre qui n'était pas encore vissée. Tenez, voyez ».

Et, s'appuyant sur la jambe qui était déjà sur le liquide, il se souleva et posa l'autre pied. Il fit quelques pas, titubant comme un homme ivre. Enfin, perdant l'équilibre, il s'aplatit sur le ventre.

O surprise ! au lieu de rester immobile, le voilà qui se met à tournoyer follement sur lui-même, puis à s'élever avec une vitesse vertigineuse jusqu'au sommet de la goutte d'eau, toujours tournoyant et décrivant des courbes gigantesques.

Ses compagnons l'eurent bientôt perdu de vue, car il avait disparu de l'autre côté de la surface.

« Mon Dieu, mon Dieu ! s'écria l'opticien au comble du désespoir, Paradou est perdu !

— Courons à son secours ! cria en même temps Camaret. Et mettant un pied sur l'eau, il voulut s'élancer. L'opticien le retint par le bras :

— Arrêtez, malheureux, lui dit-il, vous seriez entraîné à votre tour. »

Camaret comprit et recula.

« Tenez, s'écria-t-il tout à coup en montrant du doigt la droite de la goutte d'eau, tenez, voilà le docteur qui revient par là. »

En effet, après avoir sans doute décrit de nouvelles courbes de l'autre côté de la surface liquide, Paradou revenait passer près de ses compagnons. Ses mouvements s'étaient beaucoup ralentis. Il n'avait aucun mal et semblait même très satisfait de sa mé-

(1) Voir le n° 303.

saventure. Que pouvait-il d'ailleurs lui arriver de dangereux? rien. Couché tranquillement sur le dos, car il s'était retourné, il se laissait aller aux mouvements capricieux que lui imprimait la force capillaire.

« Attention, s'écria Soleihas, le voilà qui vient de notre côté. Je vais lui lancer un tube en caoutchouc. »

On se rappelle, en effet, que les têtes des scaphandres devaient être reliées au moyen de tubes. Or, à tout hasard, l'opticien s'était muni de l'un de ces tubes qui pouvaient avoir 10 mètres de longueur et il s'apprêtait à lancer cette corde de sauvetage dès que le docteur se serait approché à une distance convenable.

Or, cette heureuse circonstance se produisit un instant après. Le tube, adroitement lancé, fut saisi par le docteur et celui-ci fut ainsi ramené jusqu'au bord de la goutte d'eau. Ses deux compagnons le prirent par les bras, le soulevèrent et le déposèrent sain et sauf sur le sol.

« Allons, vite, mes amis, s'écria Paradou sans manifester la moindre émotion, aussi calme que s'il ne lui était rien arrivé d'extraordinaire, allons, équipons-nous sans perdre un instant et pénétrons dans l'eau. Voilà déjà trop de temps perdu.

— Halte-là ! dit le dentiste, vous ne nous dites pas comment nous allons pénétrer là-dedans. Il me semble que votre première tentative n'a guère réussi.

— Que diable, répondit le docteur avec un peu de dépit, nous finirons bien par triompher d'un obstacle aussi faible et aussi ridicule que cette tension superficielle des liquides. Allons, allons, revêtons nos scaphandres. »

Tout en s'équipant, on se mit à causer des merveilles qu'on allait probablement voir dans la goutte d'eau.

« Nous allons y trouver, disait le docteur, une flore et une faune bien extraordinaires, bien différentes de celles que l'homme est habitué à voir. La vie est répandue partout à profusion. L'eau d'une mare, d'une ornière de route, constitue un monde où des millions d'êtres vivent, naissent, combattent et meurent, où les drames de la haine et de l'amour se déroulent avec leurs péripéties comme chez les animaux supérieurs.

— La création est plus étendue qu'on le croit généralement, fit remarquer Soleihas. Je me suis toujours figuré que l'homme tient le milieu entre deux infinis : l'un qui s'étend au delà des étoiles et qui représente les êtres supérieurs ; l'autre, le monde microscopique et invisible, dont nous allons surprendre les secrets, et qui est tout entier contenu dans une goutte d'eau.

— Oui, répondit le docteur, c'est là où nous conduit l'imagination et la poésie. Quant à ce qui regarde les étoiles, la science n'a encore rien découvert au delà. Mais, pour la goutte d'eau, notre œil, armé du microscope, a reculé bien loin les bornes de la vie. Après tout, il est possible que la vie... mais, assez de philosophie comme cela et dépêchons-nous plus vite ».

Les tubes en caoutchouc furent vissés sur les globes de verre, les globes furent eux-mêmes vissés sur le col des scaphandres. Les sacs à air comprimés furent mis en fonctionnement, les lampes électriques furent essayées. Tout marchait très régulièrement. Il ne restait plus qu'à pénétrer dans le liquide.

Grâce aux tubes, la parole s'entendait très distinctement.

« J'ai trouvé le moyen de briser l'enveloppe élastique de la goutte d'eau, dit le dentiste : il s'agit tout simplement de la crever à coups de pied ».

Et, en même temps, Camaret frappa de toute sa force, avec son pied armé de la semelle de plomb, contre la surface de l'eau. Mais l'enveloppe, déformée par le choc, reprit son contour primitif grâce à son élasticité et relança violemment le dentiste en arrière. Celui-ci vint rouler aux pieds de ses compagnons.

« Satané sort ! s'écria-t-il en se relevant, Al-Harick aurait bien dû nous avertir. Il doit bien rire de nous en ce moment. »

O surprise, les trois compagnons entendirent en effet au même moment comme un éclat de rire étouffé et lointain.

« Avez-vous entendu ? demanda le dentiste.

— Oui, il me semble, répondit l'opticien.

— C'est impossible, mes amis, dit Paradou ; nous sommes maintenant trop petits pour être vus par Al-Harick. Et puis, ajouta-t-il, enfermés comme nous le sommes dans les scaphandres, il nous est impossible de rien entendre des bruits du dehors.

— Soit, répondit Soleihas, mais je ne puis m'expliquer ces éclats de rire singuliers que nous avons déjà entendus une première fois dans les galeries de la fourmilière. Est-ce que, par hasard...

— Est-ce que ?... demanda le docteur, comme son compagnon n'achevait pas sa pensée.

— Rien, répondit l'opticien, je vous dirai cela plus tard.

— Avec tout cela, interrompit Camaret, nous ne sommes pas encore dans la goutte d'eau. Voyez-vous, monsieur Paradou, nous sommes des profanes et la nature ne veut pas nous permettre d'approcher de trop près ses merveilles.

— La nature, répondit le docteur, aime toujours les audacieux. C'est notre manque d'expérience qui est la cause de tout le mal qui nous arrive. Habitués à un ordre supérieur des choses, nous sommes désarmés devant les infiniment petits. Voyons, je propose de prendre un couteau, un sabre si le couteau ne suffit pas, et de fendre l'enveloppe. »

Comme les armes à feu ne pouvaient être d'aucun usage à l'intérieur de l'eau, on s'était muni de coutelas et de sabres pour se défendre contre l'attaque possible des microbes.

Saisissant alors son coutelas, Paradou en frappa un grand coup contre l'enveloppe liquide, de manière à la fendre. Au même moment, il se sentit soulevé de terre, attiré par une force invincible. Passant à travers l'entaille qu'il venait de faire, il se trouva brusquement transporté de l'autre côté de la surface de la goutte d'eau.

Étourdi par cette chute à laquelle il ne s'attendait certes pas, il lui fallut quelques secondes pour se rendre compte de ce qui venait d'arriver. Mais bientôt, ayant repris possession de lui-même, il aperçut ses compagnons de l'autre côté de la surface, aussi ahuris que lui et le regardant avec inquiétude.

« Faites comme moi, » leur cria-t-il.

Grâce à la communication établie par les tuyaux, cet ordre fut entendu.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 Septembre 1893.

— *Zoologie.* M. Perrier présente une note de M. Henri Coupin sur la physiologie des pholades. C'est au laboratoire maritime organisé à Saint-Waast-la-Hougue par le Muséum, que l'auteur a pu observer ces animaux. Les pholades fouissent profondément et ont très rarement paru dans les autres laboratoires. L'observation a permis à M. Coupin de déterminer le rôle des deux lambeaux cutanés, connus sous le nom de palpes labiaux, dont ces mollusques sont munis. Leur bouche est placée entre ces palpes, qui la recouvrent comme une paire de moustaches. Les palpes labiaux trient en quelque sorte les matériaux que le jeu des cils vibratiles des branchies attire vers la bouche. Les matériaux fins, légers, susceptibles de servir à la nutrition pénètrent dans cet orifice; les autres sont entraînés loin de l'animal par le courant afférent déterminé par les palpes labiaux, courant qui sort par l'une des voies du siphon qui fait circuler dans les pholades les substances puisées dans le milieu ambiant. C'est ainsi, par exemple, que sont entraînés les matériaux inertes provenant de la perforation du rocher dans lesquelles se logent les pholades.

— *Physique du globe.* M. Tisserand lit, au nom de la commission compétente, un rapport sur les recherches de M. Defforges concernant les variations de l'intensité de la pesanteur. Les résultats de ces recherches sont déjà considérables. Ils embrassent actuellement toute la région comprise entre le Spitzberg et la Méditerranée. Non seulement ils confirment des anomalies déjà connues; ils en font aussi connaître de nouvelles. En présence de ce beau succès obtenu dans une voie que la science explore depuis deux siècles, la commission demande à l'Académie d'exprimer le désir que des ressources suffisantes soient mises à la disposition de M. Defforges pour achever son important travail.

— *Géologie.* M. Bertrand appelle l'attention de l'Académie sur une note de M. Rateau, relative à l'état des couches du globe. L'auteur étudie, dans ce travail, de quelle manière le liquide central de la terre entre en contact avec la croûte solide qui lui est superposée.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Protection de la fonte au moyen d'une couche de rouille. — On a appliqué récemment en Allemagne un procédé qui consiste à produire sur la fonte, sur le fer forgé et sur l'acier, une rouille protectrice étendue en couches régulières sur la surface des pièces.

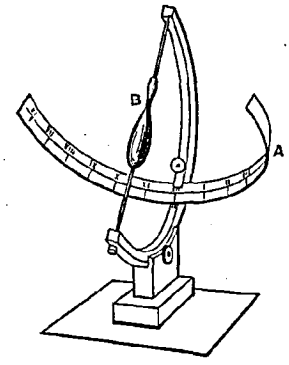
Les objets à traiter sont d'abord polis avec soin, puis recuits et refroidis lentement avant de les tremper dans une solution acidulée pour enlever la crasse résultant de la recuite.

Une fois ces opérations terminées, on commence à couvrir les pièces de rouille par le procédé breveté.

Il consiste simplement à tremper les objets dans une solution d'acide inorganique (à peu près 1 partie d'acide pour 5 parties d'eau). Une fois que la rouille a couvert entièrement la surface métallique, on trempe la pièce dans l'eau, puis on la sèche avec une brosse ou des chiffons bien propres. On recommence une seconde immersion dans l'acide; on passe ensuite une couche d'huile de lin sur la pièce légèrement chauffée et on la met sécher dans une étuve. On peut alors la recouvrir d'un vernis à l'alcool incolore que l'on rend aussi brillant que possible en le polissant à la cire.

Les objets en fonte traités de cette façon et soumis à l'action de la chaleur, dans un four, prennent une magnifique couleur noire très durable.

Un cadran solaire a temps moyen. — Un cadran solaire ordinaire ne donne pas toujours des temps égaux, comme le fait une horloge ou une montre, car le jour solaire varie avec la position de la terre dans le courant de l'année. Ainsi lorsque la terre est au périhélie, le jour solaire est plus long que le jour sidéral et l'ombre du gnomon, c'est-à-dire la tige dont l'ombre sert à marquer le temps, est plus longtemps à parcourir les divisions du cadran qu'au moment où la terre est en aphélie. Le temps moyen d'une horloge ou d'une montre correspond à la longueur moyenne du jour solaire et l'équation du temps donne la différence entre l'heure marquée par une horloge et celle qu'indique un cadran solaire. En résumé, il faut ajouter ou retrancher à l'heure solaire pour avoir l'heure des horloges et les différences peuvent aller jusqu'à 16 minutes. Le major-général Oliver a récemment inventé un cadran solaire qui fait sa propre correction de l'équation du temps et indique l'heure moyenne, comme une horloge. L'appareil, représenté par notre gravure, est constitué par un arc demi-circulaire A gradué en heure et par un gnomon en forme de quille. La forme est telle que l'ombre de son extrémité compense l'équation du temps, quelle que soit la position du soleil. Il est arrangé pour chaque latitude, en ce sens que les rapports des deux axes peuvent être changés au moyen d'une vis représentée sur la figure.



La Laiterie en Angleterre. — Il est établi qu'il y a environ 3,500,000 vaches laitières dans le royaume uni de la Grande-Bretagne. Une vache donne environ 1,800 litres de lait par an, ce qui fait pour toute l'Angleterre une production annuelle de 6,300,000,000 de litres de lait. Sur cette quantité, 1,800,000,000 de litres servent à la fabrication du beurre et du fromage, 1,800,000,000 sont employés pour l'élevage des jeunes veaux, le reste est consommé à l'état naturel. Il faut environ 11 litres de lait pour faire une livre de beurre et 4 litres et demi pour une livre de fromage. Chaque Anglais consomme annuellement 72 litres de lait, quoique la statistique n'accorde que 27 litres par tête, pour les habitants de Londres. On dépense environ 1,500,000,000 par an dans les produits de la laiterie et de la volaille.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES FLEURS QUE L'ON MANGE

Les plantes fournissent à l'homme un grand nombre d'aliments précieux : les unes par leurs feuilles ou leurs racines, d'autres par leurs tiges aériennes ou souterraines, d'autres enfin par leurs graines ou leurs fruits.

Dans cette rapide énumération des différentes parties comestibles des végétaux, nous ne voyons pas figurer les fleurs.

La plupart possèdent cependant de petites glandes, à position très variable, qui distillent un liquide sucré ou nectar fort agréable si l'on en juge par l'avidité que mettent les insectes à s'en emparer, mais il est en si petite quantité qu'eux seuls peuvent en trouver assez pour satisfaire leur appétit.

Les petits paysans connaissent les nectars presque aussi bien que les insectes; ils séparent de leur calice les corolles de la sauge, de la mauve, du chèvrefeuille, etc., pour aspirer par l'extrémité du tube une gouttelette sucrée; mais c'est là un simple divertissement.

N'y a-t-il donc pas des fleurs que l'on puisse manger!



LES FLEURS QUE L'ON MANGE.

Il en est quelques-unes et encore exigent-elles au préalable une préparation spéciale. Nous allons les passer en revue.

Les belles fleurs odorantes du *nénuphar jaune* (*nuphar luteum*), ornements des étangs et des rivières pendant tout l'été, servent dans l'est de la France et en Allemagne à fabriquer des confitures agréables au goût mais légèrement narcotiques.

Les pétales de la *rose*, les *violettes*, les *jasmins*, nous arrivent de l'Orient et de l'Italie sous forme de confiseries.

Dans le *chou-fleur*, nous mangeons un nombre immense de jeunes fleurs avant leur épanouissement. L'*artichaut* n'est autre chose que l'inflorescence non encore ouverte de la *cynara scolymus*; là, nous rejetons au contraire soigneusement les fleurs dont l'ensemble forme ce que l'on appelle vulgairement le *foin*, pour manger le réceptacle floral ou *fond* et la base des bractées.

Mais voyez avec quel soin le cuisinier que représente notre gravure confectionne des beignets d'*acacia*. Auprès de lui sont des grappes de fleurs de l'acacia blanc ou faux-acacia (*robinia pseudo-acacia*), si commun sur le bord des routes et dans les jardins; avant de les employer il enlève les pédoncules qui donneraient aux beignets un goût amer fort désagréable.

Sur la table voisine est une salade toute préparée qui n'attend plus que sa garniture de fleurs de *capucine*. Ces jolies fleurs, après avoir orné le balcon ou les fenêtres pendant quelques jours, trouveront là un utile emploi; leur saveur a quelque analogie avec celle du cresson et elles sont douées, comme lui, de propriétés dépuratives. Ce sont les seules fleurs que l'on puisse manger sans préparation; beaucoup de personnes les cueillent à même la plante et les mangent avec plaisir. Dans la salade, on les remplace quelquefois par les belles fleurs bleues de la *bourrache*.

Les *clous de girofle*, les *câpres* sont les fleurs en bouton du giroflier et du câprier. On emploie aussi comme condiment, après un séjour dans le vinaigre, les inflorescences et les tiges d'une ombellifère, le *percepierre* ou *criste-marine* (*crithmum maritimum*), très commune en France sur les côtes de l'Atlantique où elle croît parmi les galets du rivage. Une crucifère qu'on trouve dans les mêmes lieux, la *crambe marine* (*crambe maritima*) fournit des inflorescences qu'on prépare comme celles du chou-fleur.

La *figue* est plutôt une inflorescence qu'un fruit; la partie comestible est formée par les bractées soudées de l'involucre.

Enfin, dans les *champignons*, nous ne mangeons que le pied et le chapeau, organes correspondant à la partie florale des plantes phanérogames.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

LES MOYENS DE COMMUNICATION

—

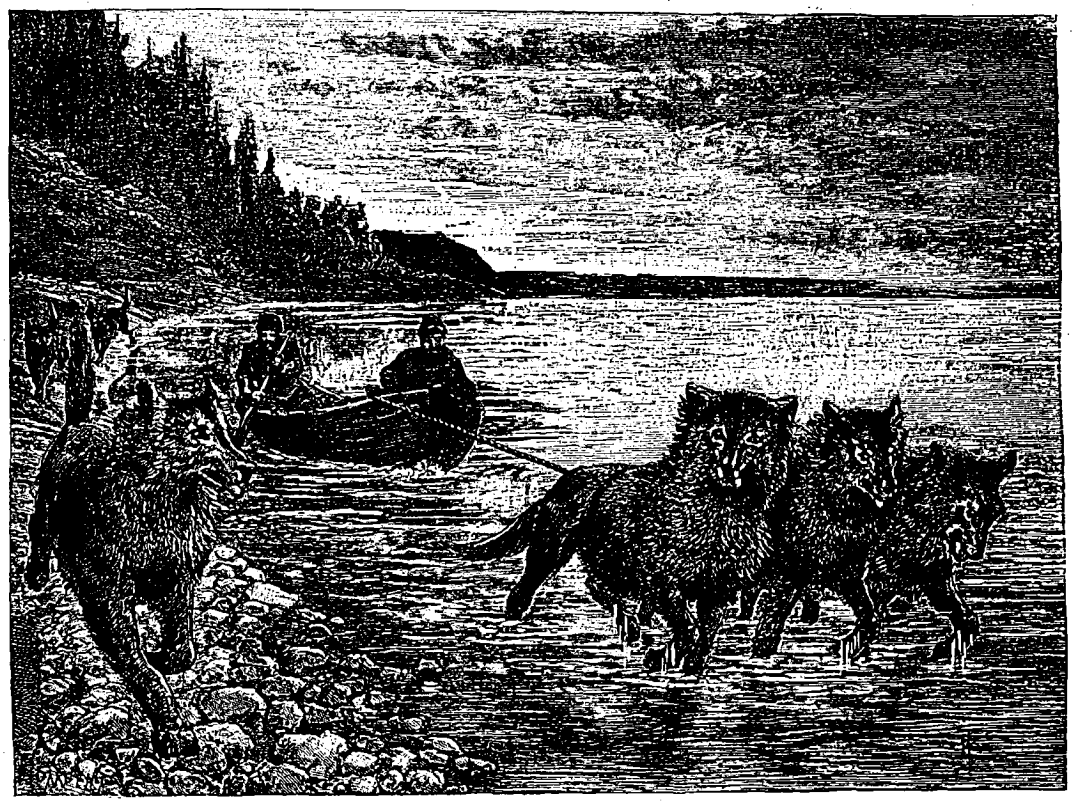
LES CHIENS REMORQUEURS

EN SIBÉRIE

Pendant son voyage, en 1878, sur les côtes désertes qui se développent de l'estuaire de l'Yénisséi à la Tschaun-Bay (Sibérie), Nordenskiold n'avait pas aperçu un seul indigène sur tout le littoral. A la Tschaun-Bay, il rencontra une peuplade intéressante, les Tschuktschis, hardis chasseurs et pêcheurs, qui nomadisent entre le détroit de Behring, l'Indigirka et le golfe Penschina, et vivent sous des tentes.

Les Tschuktschis emploient, comme modes de transport, des bateaux et des traîneaux.

Les traîneaux, très légers et très étroits, diffèrent de ceux des Groenlandais. Une espèce de bois flexible, des maxillaires, des côtes et des bardes de baleine en forment l'ossature. Pour faciliter le tirage, on garnit



LES CHIENS REMORQUEURS EN SIBÉRIE. — La poste sur l'Yénisséi.

les patins d'une couche de glace assez épaisse, que les conducteurs obtiennent en les arrosant à plusieurs reprises avant de se mettre en route. Des courroies et des fanons de baleine relient les diverses parties du traîneau, dont le siège, placé très bas et garni d'une peau d'ours, ne brille ni par l'élégance ni par la commodité.

Les canots sont confectionnés avec des peaux de morse cousues, tendues sur des planchettes très légères et de minces morceaux d'os, reliés par des courroies ou par des bardes de baleine. Pour les manœuvrer, les Tschuktschis se servent de larges rames; chaque homme ou chaque femme de l'équipage manie un seul aviron. Nordenskiold assure qu'avec un nombre suffisant de rameurs, on peut filer avec ces embarcations environ 10 kilomètres à l'heure Ce genre de locomotion n'est pas à dédaigner, dans une région où les fleuves et les rivières sont les grandes voies de communication.

Comme bêtes de traits, les Tschuktschis ne connaissent guère que les chiens. Le nombre de ces animaux, qu'on attelle aux traîneaux, varie beaucoup, suivant les difficultés et la longueur du voyage. Quelquefois, deux chiens suffisent; d'autres fois dix, douze et même plus de vingt. Le plus souvent, ils sont attachés deux par deux à une longue corde; quand le trajet est court, plusieurs sont attelés de front, suivant la longueur du trait ou au caprice du conducteur.

Pour manier cet attelage, on ne se sert pas de rênes; un long fouet et la voix suffisent pour guider ces pauvres bêtes, aussi bonnes que robustes.

L'équipement d'un traîneau, pour être complet, comprend un bâton ferré, solide, court et terminé

par une série d'anneaux de fer; c'est le dernier argument qui déterminerait les chiens à obéir, s'ils restaient sourds au commandement; mais le bruit seul des anneaux suffit pour les faire rentrer dans l'ordre; ils savent qu'un seul coup de cet instrument pourrait leur casser un membre. Durant les haltes, l'attelage est attaché, comme une chèvre au pâturage, à un bâton, que le conducteur enfonce profondément dans la neige. Lorsque la neige est trop dure et compacte, on enveloppe les pattes des chiens avec une sorte de sac.

De la même race que ceux des Esquimaux « les chiens des Tschuktschis ressemblent à des loups; ils sont haut montés sur pattes et ont une toison épaisse; mais ils se distinguent des premiers par une taille moins élevée. Leurs oreilles sont courtes et généralement dressées; leur couleur varie du noir au blanc et du gris au jaune brun. Comme leurs maîtres, ces chiens sont très sales et très doux. Rarement, on voit les animaux appartenant à une même tente se battre entre eux ou avec leurs congénères d'un autre campement ». L'épaisse toison de ces animaux les protège contre le frottement des harnais. Depuis d'innombrables générations, ils servent de bêtes de trait et ont perdu l'habitude d'aboyer; ils peuvent fournir de très longues étapes, mais leur train est peu rapide.

En hiver, ils se contentent parfois d'une maigre nourriture; alors ils sont extrêmement maigres et restent couchés dans la neige, s'éloignant rarement de la tente pour chercher leur nourriture ou chasser pour leur propre compte. A peine âgés de quelques mois, on les attelle pour les habituer au tirage. Pendant les grands froids, ils sont admis sous la tente; les chiennes et leurs petits ont même accès dans la chambre à coucher.

Lorsqu'un chien doit être tué, son maître le saigne avec un épieu; mais les Tschuktschis préfèrent la chair du corbeau à celle du chien. Lorsqu'ils vont à la chasse aux phoques, leurs chiens remorquent le gibier à la tente : pour effectuer ce transport, la tête du cadavre est attachée au harnais du chien.

Dans certains cas, afin d'éviter de trop longs détours ou la traversée de forêts de mélèzes ou de pins de Sibérie, il faut renoncer aux traîneaux, notamment sur les bords de l'Yéniséi, dont la largeur varie de 2 à 3 kilomètres et dont les eaux troubles et jaunâtres sont navigables sur plus de 800 kilomètres.

C'est ainsi que l'on procède pour le transport mensuel des dépêches entre Yéniséisk et Turuschousk, distantes de 500 verstes. On attèle les chiens à un canot plat, qui est ainsi remorqué comme un chaland, avec cette différence, toutefois, que les deux équipes de haleurs à quatre pattes se tracent un chemin de halage dans l'Yéniséi même, sur les bancs de sable à fleur d'eau, et en côtoyant la rive le plus près qu'il soit possible, sans que le canot s'engrave.

Le Yéniséi — ou plutôt le Yoanési, — s'étale, d'ailleurs, dans un bassin à faible pente, et la surface est solidifiée par la glace pendant plus de cinq mois, hormis dans les brèches étroites où le courant forme des rapides dangereux longs de plusieurs kilomètres.

La rive occidentale, comme les innombrables îles du fleuve, est formée de terrains bas et marécageux, et Nordenskiold raconte qu'il fut émerveillé la première fois qu'il aperçut « des bateaux que traînaient des chiens attachés à une corde amarrée à l'avant. Les bêtes courent le long de la rive, où leurs pistes font de véritables sentiers. »

Le bateau est maintenu à flot à une petite distance de la berge, au moyen d'une rame ou de gaffes. L'hiver, le traîneau remplace le canot sur le fleuve congelé. En 1875, il n'y avait encore sur l'Yénisséi que deux vapeurs, sortes d'entrepôts flottants, ne portant pas de voyageurs, et raclant assez souvent le fond.

V.-F. MAISONNEUFVE.

SCIENCES MÉDICALES

LES RONGEURS D'ONGLES

Nous dégénérons, c'est entendu. Et dégénèrent ceux qui rongent leurs ongles. Pourquoi? Parce que, dit M. Bérillon, cette habitude est toujours liée à d'autres manifestations absolument certaines de dégénérescence, telles que tendances impulsives, terreurs nocturnes, diverses phobies, etc. Il est rare, ajoute M. Bérillon, qu'on ne trouve pas chez les ascendants, ou chez les proches des personnes cédant à la même manie. Cette onychophagie (manie de se ronger les ongles) paraît, selon le même observateur, beaucoup plus fréquente à Paris qu'en province. On dégénérerait donc surtout à Paris! Dans une école communale de Paris, sur 265 élèves examinés en avril 1893, on a trouvé 63 rongeurs d'ongles, soit un onychophage sur 5 élèves. Dans les lycées, la proportion est un peu moindre... heureusement. Dans les écoles de village du département de l'Yonne, l'examen n'a relevé que 3 rongeurs sur 100 élèves. Dans une école mixte du même département, sur 26 garçons on a relevé 6 rongeurs d'ongles : 20 pour 100; sur 21 filles 11, soit 52 pour 100. Dans un établissement d'enseignement secondaire de jeunes filles, sur 287 élèves, 61 se rongent les ongles. Une école supérieure de Seine-et-Marne compte 52 élèves de douze à dix-sept ans, sur lesquels 16 se rongent les ongles. Il y a aussi les rongeurs de porte-plume. Cette variété est répandue surtout chez les filles. Dans une école de Paris, sur 265 élèves, on en observe 15 qui mangent le bout de leur porte-plume; dans un collège de jeunes filles, la proportion des rongeurs s'élève à 59 pour 207. M. Bérillon a fait preuve de patience pour donner cette liste de rongeurs. Reste à savoir s'il y a réellement un rapport entre cette habitude et la dégénérescence du sujet. La statistique ne le démontre pas, et, d'ailleurs, il faudrait s'entendre sur la définition de la dégénérescence.

H. DE P.

HISTOIRE NATURELLE

LES ÉPONGES DE LA MÉDITERRANÉE

Pêcheurs arabes, grecs, maltais et siciliens se disputent la palme sur les côtes tunisiennes, et l'on serait bien embarrassé de la donner au carèbe ou au loude arabes, dont l'avant rappelle l'ancienne galère avec un moindre éperon ; à la gracieuse saccoléva ou au scaphe des Grecs, ponté de bout en bout; à l'élégant speronara ou à la frêle farella des Maltais, qui rappelle les kaïacs des Islandais et des Groenlandais ; au bovo ou au laoutello des Siciliens, que ses formes ont fait comparer à un oiseau replié sur l'eau; ou à la paranzella italienne, dont le gouvernail atteint plus de 4m 50 de hauteur.

Les marines actuelles de la Méditerranée ont conservé de nombreux vestiges de leur passé; la gabiole, la voile latine et la chébec (châbek) sont toujours en usage, quoique la vapeur ait porté un grand coup au cabotage à voiles, et nous trouvons toutes ces embarcations et tous ces bateaux réunis pour la pêche aux éponges.

Le monopole de cette pêche est mise aux enchères chaque année, à Tunis. Une maison de Paris s'en rendit adjudicataire, en 1882, moyennant 250,000 piastres tunisiennes (150,000 francs) payables au bey; outre le prix de ce fermage, elle paya 1 pour 100 de frais de crieur public et d'affichage et 35,000 piastres de gardiennage et de frais divers, soit un déboursé total de 300,000 piastres, soit environ 200,000 francs. Le privilège ainsi acheté consiste en ce que tous les pêcheurs d'éponges doivent un quart de leur pêche au fermier de la concession; les trois autres quarts restent leur propriété et il les emportent dans leur pays ou les vendent sur les marchés de Zarzis, Houmt-Souk, Sfax, etc.

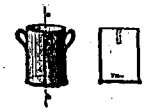
Tout le monde a le droit de pêcher les éponges, à condition de prendre à Sfax, pour chaque barque envoyée à la pêche, un employé de la commission financière; malheureusement de nombreux contrebandiers essaient de se dérober au payement du quart de leur pêche, et les fermiers n'ont aucun moyen coercitif à leur disposition. La pêche indigène se fait chaque année à Kerkenah, Shebbah, Sfax, Djerbah, Aghir, Zarzis et Bibène, au moyen de plus de 500 barques montées par des indigènes.

La pêche européenne, éventuelle et plus ou moins importante suivant les années, est faite par 250 barchetas ou loudsos siciliennes, une centaine de barques grecques et une dizaine de bateaux maltais. On compte environ quarante gannegavas ou dragues, chaque année, pourchassant les éponges dans le golfe de Gabès jusqu'à la frontière de Tripoli et le nombre des embarcations européennes employées pour la pêche atteint 350. Un millier d'indigènes et autant d'Européens trouvent ainsi de l'occupation, sur la côte de Tunisie, dans la pêche des éponges; on sait que l'importance de cette industrie ne saurait être considérée comme négligeable.

Du 13 octobre 1890 au 31 décembre 1891, sur la côte sud, 898 bateaux et 5,023 hommes ont été employés à la pêche des éponges et des poulpes. Pendant cette même période, le produit de la pêche a été de : 54,175 kilogrammes d'éponges lavées, 51,500 kilogrammes d'éponges brutes, 53,500 kilogrammes de poulpes d'une valeur totale de 775,000 francs.

La France, à elle seule, reçoit de la Méditerranée, de l'Inde et de l'Amérique pour plus de 12 millions de francs d'éponges par an.

De tout temps, la pêche des éponges a été faite par de hardis plongeurs qui descendent jusqu'à des profondeurs de 40 mètres pour enlever l'éponge aux fonds mystérieux de la mer. Il fallait une vigueur et une organisation peu communes; car on ne peut rester longtemps sous l'eau. Les gens de Calymnos et de Synci, au sud du golfe de Smyrne, sont réputés, avec les indigènes d'Hydra et d'Egine, comme les plus habiles plongeurs de la Méditerranée : ils plongent jusqu'à 30 et même 40 mètres.



LES ÉPONGES. Specchio ou miroir.

Aujourd'hui, l'usage des scaphandres prend de plus en plus faveur, après avoir rencontré la plus vive opposition, et il a le double avantage de rendre la pêche moins dangereuse et plus fructueuse : malheureusement le scaphandrier, âpre au gain, récolte tout ce qu'il rencontre et détruit les jeunes sujets.

Chaque année la flotte d'Hydra compte une soixantaine de scaphandres, celle d'Egine une quarantaine, dans la Méditerranée. Les armements se font généralement par association entre le propriétaire du bateau et l'équipage.

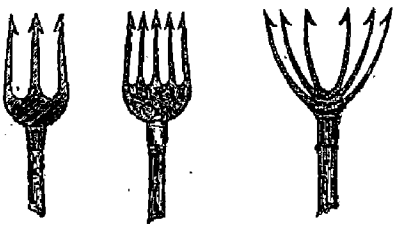
La pêche des éponges rapporte annuellement à Hydra tout près de 2,000,000 de francs, à Egine 700,000 francs et à Hermione 400,000. Elle s'effectue à une distance de 2 à 7 kilomètres au large, sur des bancs de roches qui doivent leur formation à des débris de mollusques; les belles éponges ne se rencontrent qu'à la profondeur de 15 ou 20 brasses.

Les Grecs emploient aussi d'autres procédés pour la pêche des éponges, sur la côte de Tunisie. Ils se servent du bouquiéré, et d'un trident nommé kamaki; d'autres emploient une grande drague appelée gannegâva, traînant sur le fond.

Les Arabes tunisiens pêchent aussi l'éponge, sous voile. Le loude est alors manœuvré par deux hommes : le patron à la barre et le pêcheur sur la plateforme de l'avant. Ce dernier est armé d'une fourche à deux branches, nommée fouchga; dès qu'il aperçoit un trou de refuge de poisson dans les herbes ou une éponge, il y plante sa fouchga sans la lâcher, puis avec une autre fouchga il pique le fond exactement à l'endroit qu'il avait remarqué, remonte l'éponge ou le poisson et va continuer la pêche un peu plus loin.

En pareil cas, il est nécessaire de voir le fond de la mer pour y découvrir le précieux zoophyte; or il est caché, pendant près de huit mois par l'herbe appelée ziddagra.

Les Italiens, montés sur leurs paranzellas, sortent chaque nuit de la Goulette, pour faire la pêche en mer, au moyen d'une grande seine qui traîne sur le fond; mais chaque pêcheur d'éponges a huit ou dix barquettas qui restent constamment sur les lieux de pêche et sont traînées à la remorque par le bateau-dépôt, sorte de baleinière sur lequel tout le monde couche et prend les repas. Un Arabe, pris à Sfax, remplit à bord les fonctions de douanier du bey, chargé de faire payer les droits fiscaux; l'armement est chargé de le payer et de le nourrir.



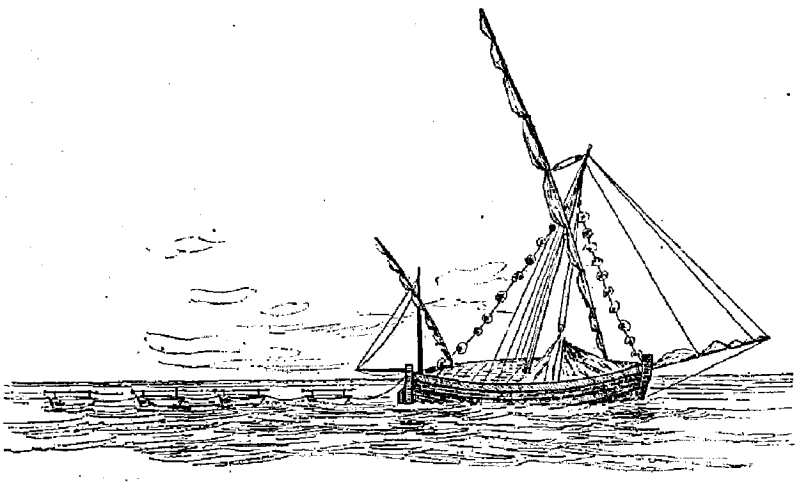
Les Éponges de la Méditerranée.
Tridents et friscina pour la pêche des éponges.

Chaque bateau a donc un équipage de 20 à 25 hommes qui se livrent à la pêche — comme les Maltais — au moyen du bouquiéré ou de la friscina, d'octobre à février et rentrent ensuite en Sicile.

Il faut que le soleil soit assez haut pour éclairer le fond de la mer; on ne peut donc pêcher que de sept heures du matin à cinq heures du soir. Le *bouquiéré* ou *specchio* est un cylindre en fer-blanc, assez semblable à un seau à charbon, dont le fond est une plaque de verre maintenue avec du mastic comme un carreau de vitre; deux anses permettent de le manœuvrer.

Il a pour but de permettre de voir le fond de l'eau; aussi nettement lorsqu'il y a du clapotis que lorsque la mer est plate. Une cordelette le retient à la barquette; en regardant dans l'intérieur du bouquiéré, on voit avec une admirable netteté à travers les ondes. Les matelots français l'ont baptisé « longue-vue du maître-calfat. »

La *friscina* ou *fuscia* est une grande foëne, en sapin, fabriquée de telle façon qu'abandonnée dans l'eau, elle s'y tient verticale, une bonne partie du manche restant au bord de l'eau. Elle a jusqu'à 6 et 8 mètres de longueur, et sa tête est garnie d'une fourche en fer à quatre branches armées d'un dardillon. Le marin, pêcheur d'éponges, tient d'une main l'anse du bouquiéré et de l'autre la friscina. Aperçoit-il une éponge, il la pique avec la friscina et la remonte après l'avoir arrachée en la tournant. Cette pêche exige de l'expérience, le marin étant penché en avant et ayant la tête en dehors de la barque. Trois hommes restent à bord du bateau-dépôt pour laver les éponges et les débarrasser de la matière noire et mucilagineuse qui les entoure; ainsi nettoyées, elles sont ensuite exposées au soleil, sur le pont, ou laissées en chapelet dans la mâture. La nourriture de l'équipage, que prépare aussi ce trio, se compose exclusivement de biscuit de mer, de macaroni, de poisson frais ou conservé.



Les Éponges de la Méditerranée. — Bovo siciliен pour la pêche.

Il faut que cette industrie soit exercée par des populations bien misérables et dans des pays où les pêcheurs trouvent peu de ressources, car elle est aussi peu rémunératrice que fatigante. Pour attirer ces pauvres gens, on leur paye des avances et on leur promet les vivres gratis pendant les quatre mois que durera la pêche. Pendant tout ce temps, le rameur ne reçoit guère plus de 80 francs, et le pêcheur plus de 400 à 500 francs en moyenne; celui-ci est engagé à la part proportionnelle par l'armateur qui est souvent le patron lui-même; dans tous les cas, le patron est engagé à de plus belles conditions que les autres hommes; le reste de l'argent gagné est pour l'armement qui garde à sa charge la nourriture de l'équipage et les frais d'entretien du matériel.

(à suivre.) B. DEPÉAGE.

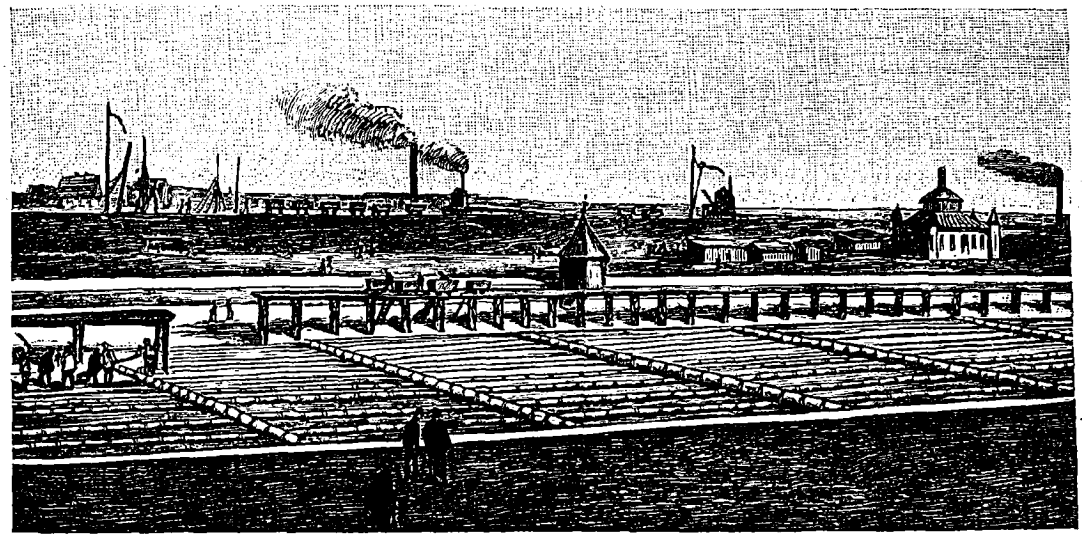
HYGIÈNE PUBLIQUE

LE FILTRAGE DES EAUX
A HAMBOURG

De tout temps on s'est préoccupé de pouvoir largement les cités en eaux potables. Le problème, simple en apparence, est cependant le plus souvent difficile à résoudre. Les grandes agglomérations de population notamment sont un foyer d'infection, et les eaux que l'on peut puiser dans le voisinage des villes importantes sont loin de répondre aux conditions imposées par l'hygiène. Aussi rencontre-t-on encore de place en place les ruines de travaux gigantesques que firent les Romains pour donner aux cités l'eau de source que des aqueducs amenaient de plusieurs kilomètres.

Le procédé qu'ils employaient est certes celui qui résout le mieux la question, mais il ne peut être appliqué qu'au prix de sacrifices pécuniaires considérables et bien souvent on s'est contenté de prendre au fleuve le plus proche l'eau nécessaire à l'alimentation. La question d'hygiène fut, par suite, laissée de côté ; mais, depuis qu'on a reconnu que l'eau, avec sa population de microbes, était la cause de nombreuses épidémies, on s'est efforcé de la débarrasser de ses éléments nuisibles.

Jusqu'à ces dernières années, ce soin fut laissé à l'initiative privée ; celui qui ne voulait pas être empoisonné par l'eau de rivière installait chez lui un filtre qui lui fournissait une eau inoffensive. On fut d'abord effrayé à la pensée de faire, sur des milliers de mètres cubes d'eau nécessaires pour l'alimentation d'une ville, ce que faisait un particulier pour les quelques litres qu'il consomme dans sa journée. Mais, dans notre siècle de science, on ne recule pas devant les difficultés, et les tentatives les plus audacieuses sont couronnées de succès.



LE FILTRAGE DES EAUX A HAMBOURG. — Les bassins de filtration.

C'est ainsi que la filtration des eaux en grand a déjà été réalisée à Libourne, dans la Gironde, à Southampton, à Liverpool en Angleterre et, tout dernièrement, la ville de Hambourg, en Allemagne, a installé un dispositif analogue à celui qui a donné pleine satisfaction à Libourne.

Hambourg, dont la population dépasse 500,000 habitants, n'avait jusqu'au mois de mai dernier que de l'eau puisée directement dans l'Elbe à la pointe nord d'une île appelée Kalten Hofe, située en amont. Actuellement, l'eau est prise 2,400 mètres plus haut, près de l'île Billwœrder, en un point choisi par le Conseil d'hygiène de l'Empire allemand. L'usine comprend cinq grandes pompes ; elles élèvent chacune 1,800 mètres cubes d'eau par heure dans un canal à ciel ouvert, qui se rend à quatre bassins de décantation contenant chacun 120,000 mètres cubes d'eau. C'est dans ces réservoirs que l'eau se débarrasse de la boue et des matières solides entraînées par les pompes. Le sol est une aire imperméable recouverte d'une épaisse couche d'argile plastique, tandis que la voûte est en maçonnerie enduite de ciment.

L'eau, une fois clarifiée, se rend par un canal souterrain dans les bassins de filtration que représente notre figure. Il y en a actuellement dix-huit ; ils occupent une superficie de 7,500 mètres carrés. Ils sont formés d'un lit de pierres, de gros et de petit gravier ayant $0^m,60$, recouvert d'une couche de 1 mètre de sable lavé. Les dix-huit filtres contiennent en tout 100,000 mètres cubes de sable, 50,000 mètres cubes de gravier et 6,000 mètres cubes de pierres. Ils fournissent par jour 11,250 mètres cubes d'eau filtrée qui est conduite par des tuyaux à un canal d'eau pure ; celui-ci rejoint le canal de distribution à l'ancienne usine élévatoire de Rothenburgsort.

Grâce à ces magnifiques travaux, la ville de Hambourg, qui est la place de commerce la plus importante de l'Europe après Londres et Liverpool, se trouve dans des conditions hygiéniques de beaucoup préférables à celles où elle se trouvait naguère, et les épidémies qui ont décimé sa population à plusieurs reprises pourront être combattues plus facilement.

PAUL PERRIN.

AGRONOMIE

LES SCORIES DE DÉPHOSPHORATION

OU PHOSPHATES MÉTALLURGIQUES

Il y a une dizaine d'années à peine que les scories de déphosphoration, encore appelées *phosphates Thomas* ou *phosphates métallurgiques*, sont employées comme matières fertilisantes en France. Jusque dans ces derniers temps, ces résidus constituaient des masses encombrantes en raison de leur volume, et ce n'est qu'en 1883 qu'on a songé à les utiliser comme engrais, imitant en cela les Allemands, qui en font usage depuis de nombreuses années.

Ces matières, qui constituent des engrais phosphatés très riches et très assimilables, ont rapidement conquis la faveur de la culture; elles proviennent de la fabrication de l'acier par le procédé Thomas et Gilchrist. Ce procédé consiste dans le traitement de la fonte, toujours chargée de phosphore, au convertisseur Bessemer ou dans les fours Siemens, par l'addition de la chaux et de la magnésie en grand excès. On obtient ainsi de l'acier débarrassé du phosphore, qui reste dans la scorie alcaline ; les appareils employés dans ce traitement sont revêtus intérieurement d'une couche de dolomie (carbonate double de chaux et de magnésie en proportions égales), seule matière qui ait pu jusqu'à présent résister aux fondants alcalins.

Voici un exemple de cette déphosphoration des fontes, qui se pratique en France, surtout au Creuzot et à Longwy, une fonte employée contenant avant le traitement :

Carbone	3 0/0
Silicium	1,3 0/0
Manganèse	1,5 à 2 0/0
Phosphore	2,5 à 3 0/0
Soufre	0,2 0/0

après déphosphoration au convertisseur Bessemer garni intérieurement de dolomie agglutinée, a donné la composition suivante :

Carbone	0,43
Silicium	traces.
Manganèse	0,76
Phosphore	0,02
Soufre	0,03

Le laitier ou scorie séparé de l'acier, dans cette opération, était formé de :

Silice	12 0/0
Chaux et magnésie	54 0/0
Oxyde de fer et de manganèse	11 0/0
Acide phosphorique	16 0/0
Alumine, Acide sulfurique	traces.

Cependant, c'est là un cas particulier, car des analyses nombreuses de scories ont montré des écarts considérables dans leur composition chimique et par suite dans leur valeur comme engrais. Cette composition varie nécessairement suivant la nature des fontes que l'on traite. Voici une série de quatre analyses de scories provenant des aciéries de Longwy :

	I.	II.	III.	IV.	Moyenne.
Acide phosphorique.	15,35	17,60	16,40	15,40	16,19
Silice	7,8	5,9	7,7	6,5	7,0
Oxyde de fer	6,6	14,9	12,4	11,5	11,3
Oxyde de manganèse	7,1	5,9	6,3	6,1	6,4
Alumine	10,6	5,7	9,8	3,8	7,5
Chaux	45,6	44,8	46,2	53,8	47,6
Magnésie	7,5	3,2	1,9	2,1	2,3

La valeur de ces déchets industriels, comme engrais est due à leur richesse en acide phosphorique et aussi, dans certains cas, à leur forte teneur en chaux. Or, tout le monde connaît le rôle important que jouent ces deux matières dans la végétation.

La production de ces scories est loin d'être négligeable, elle est d'ailleurs en corélation avec la production de l'acier et de lingots par le procédé Thomas-Gilchrist. Celle-ci, en 1886, s'est élevée, en Europe, à 1,313,631 tonnes ayant produit 30 pour 100 de scories et renfermant en moyenne 15 pour 100 d'acide phosphorique, soit 30 à 36 pour 100 de phosphate de chaux. D'après ces chiffres, on arrive à une production totale de 394,089 tonnes de scories renfermant 59,116 tonnes d'acide phosphorique. L'Allemagne et l'Autriche, dans les chiffres précédents, entrent pour deux tiers. Quant à la France, elle produit, année moyenne, 38,000 tonnes de scories, soit 5,800 tonnes d'acide phosphorique. A raison de 100 kilogrammes d'acide phosphorique par hectare, dose plus que suffisante pour assurer une succession de récoltes pendant deux ou trois ans, cette quantité peut fournir à la fertilisation de 58,000 hectares de terre. Ce sont là des ressources d'autant moins négligeables pour l'agriculture française que le succès a partout couronné l'emploi de ces scories.

Pour produire de bons effets dans le sol, il faut employer les scories moulues finement et réduites en une farine pour ainsi dire impalpable, c'est la condition essentielle pour que l'acide phosphorique de ces engrais devienne rapidement assimilable par les racines des plantes.

Les scories sont appliquées à des doses très variables, suivant les récoltes et la richesse initiale du sol en acide phosphorique ; mais, en général, ces doses sont élevées et oscillent, dans la pratique cou-

rante entre 300 et 1,500 kilogrammes par hectare. Les hautes doses, pour cet engrais, sont toujours avantageuses, car ces produits sont d'un prix très minime et, de plus, il n'y a nullement à craindre la déperdition d'acide phosphorique dans le sous-sol, en raison des propriétés absorbantes de la terre arable; d'ailleurs, ce qui ne sera pas utilisé pour la première récolte, restera à la disposition des autres les années suivantes (1).

Mais, plus encore que pour les autres engrais phosphatés, il importe, pour maintenir un bon équilibre dans la végétation, d'associer les scories à des engrais potassiques et azotés.

Pour les céréales, et en particulier pour l'avoine, l'orge et le maïs, on peut considérer comme bonne fumure moyenne les quantités suivantes :

Azote, 32 kilos, soit 200 kilogrammes de nitrate de soude.

Acide phosphorique, 80 kilos, soit 500 kilogrammes de scories.

Potasse, 50 kilos, soit 100 kilogrammes de chlorure de potassium.

Ces quantités, pour 1 hectare, représentent une dépense d'environ 100 francs.

Pour les pommes de terre : 200 à 225 kilogrammes de nitrate de soude, 300 à 400 kilogrammes de scories et 200 kilogrammes de chlorure de potassium. Pour les betteraves : 250 kilogrammes de nitrate de soude, 300 à 500 kilogrammes de scories, et 100 kilogrammes de chlorure de potassium.

Mais c'est surtout sur les prairies que les phosphates Thomas donnent des résultats remarquables. Dans la ferme d'Erching, près de Freising, en Bavière, ils ont doublé la récolte en foin, à la dose de 1,000 kilogrammes par hectare, correspondant à une dépense de 22 francs.

Les terres silico-argileuses, où le chaulage produit des effets si manifestes, sont tout particulièrement indiquées pour l'emploi à haute dose des scories.

Il faudra épandre, aussi régulièrement que possible, les scories à la surface du sol, trois semaines ou un mois avant le labour qui précédera les semailles. Un hersage énergique facilite énormément la diffusion des scories dans la terre avant le labour.

L'épandage à la main, à la volée, des scories, n'est pas à recommander; en raison de leur structure, ces scories pouvant abîmer les mains de l'épandeur; le semoir à engrais ou à son défaut la pelle sont préférables.

En résumé, les scories de déphosphoration, employées judicieusement, constituent un engrais de premier ordre, qui restitue dans d'excellentes conditions au sol l'acide phosphorique que les récoltes ont exportées au loin. Or, cette exportation de l'acide phosphorique est une question prédominante dans l'important problème agricole de la fertilisation. En effet, comme le fait remarquer M. Grandeau, l'antiquité est là pour nous apprendre comment la diminution de la fertilité du sol et son épuisement par la culture, en l'absence de restitution d'acide phosphorique, amènent la décadence numérique, et, finalement, la disparition des sociétés. L'histoire nous montre la Grèce, Rome, les Arabes et l'Espagne florissants et maîtres du monde, tant que le sol est fécond en moissons et en bétail, s'amoindrissant à mesure qu'il s'épuise et disparaissant à un moment donné de la scène si puissamment occupée par eux, quand leurs terres, ruinées par une culture vampire, refusent à leurs habitants des récoltes jadis luxuriantes.

Plus heureux que nos ancêtres, nous possédons aujourd'hui des sources à peu près illimitées d'acide phosphorique dont l'emploi intelligent nous permet, non seulement de réparer les pertes que subit notre sol par les récoltes actuelles, mais encore d'augmenter dans une large mesure, quand nous le voudrons, sa fertilité présente.

ALBERT LARBALÉTRIER.

(1) L'agronome allemand Wagner a fait des expériences directes de culture dans lesquelles la dose énorme de 2,500 kilogrammes de scories par hectare n'a nullement été nuisible à la végétation de l'orge.

CHIMIE APPLIQUÉE

IMPRESSIONS TYPOGRAPHIQUES LUMINEUSES

On a imaginé beaucoup de recettes d'encres sympathiques. Voici maintenant l'encre lumineuse, visible seulement dans l'obscurité. J'ai sous les yeux cinquante lignes du *Journal des Débats*, qui apparaissent phosphorescentes la nuit.

L'idée de rendre l'écriture lumineuse dans l'obscurité peut avoir des applications. Le secret est bien facile à trouver. On sait que le phosphure de calcium est lumineux; il suffit de l'incorporer en poudre à un peu de vernis d'huile de lin. Après insolation, les lettres tracées avec cette préparation seront phosphorescentes.

On peut, d'ailleurs, obtenir des compositions phosphorescentes en calcinant ensemble du carbonate de chaux et du soufre, et en ajoutant dans le mélange 2 pour 100 de peroxyde de manganèse. La lumière est jaune; pour la produire verte, on substitue au manganèse du carbonate de soude; pour l'avoir bleue, 2 pour 100 d'un sel de bismuth. C'est ainsi qu'on peut même imprimer typographiquement des caractères qui, influencés pendant le jour, deviennent lumineux dans l'obscurité.

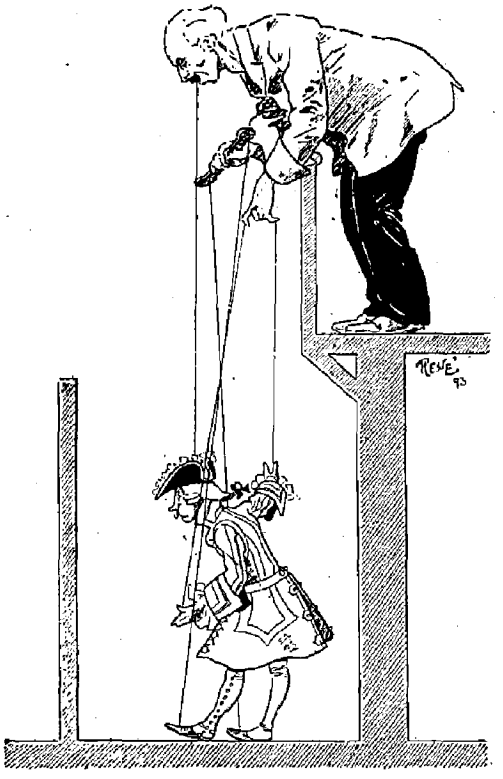
H. DE P.

TACHES DE GRAISSE SUR DU PAPIER. — On humecte la feuille tachée soit avec de l'éther, soit avec de la benzine, et on lave à la hâte au moyen d'un morceau de papier buvard, imbibé dans le même liquide, la partie tachée. On y verse encore un peu du liquide et l'on recommence l'opération jusqu'à ce que la tache ait entièrement disparu.

VARIÉTÉS

LES MARIONNETTES

L'année dernière, nous avons parlé des marionnettes de la galerie Vivienne (1), petits chefs-d'œuvre de mécanique qui ont fait les délices du public choisi qui venait écouter là les poètes grecs ou la reconstitution de pièces anciennes. Il s'agissait alors de marionnettes absolument perfectionnées, sans ficelles, se manœuvrant à l'aide d'un mécanisme placé à l'intérieur et sous le plancher du théâtre. C'est là le comble de l'art, mais il ne faut pas oublier que depuis longtemps les marionnettes à ficelles peuvent, elles aussi, soutenir la comparaison. Pendant longtemps ce furent les seules connues et leurs propriétaires étaient arrivés à une grande dextérité dans leur manœuvre. Les mouvements n'étaient plus saccadés, les articulations jouaient mieux et les petites poupées, maniées par des gens habiles, étaient capables de reproduire tous les mouvements d'une personne naturelle.



LES MARIONNETTES. — La manœuvre des poupées.

Si l'on en croit M. Magin, qui a fait une étude fort complète sur ce sujet, l'origine du nom des marionnettes se retrouverait dans des figures de bois, *Marie di legno*, qui, à Venise, remplacèrent les jeunes filles dans les fêtes où celles-ci paraissaient en cortège. Peut-être aussi faut-il rapprocher ce nom des *mariettes* qui n'étaient autre que de petites statues de la Vierge.

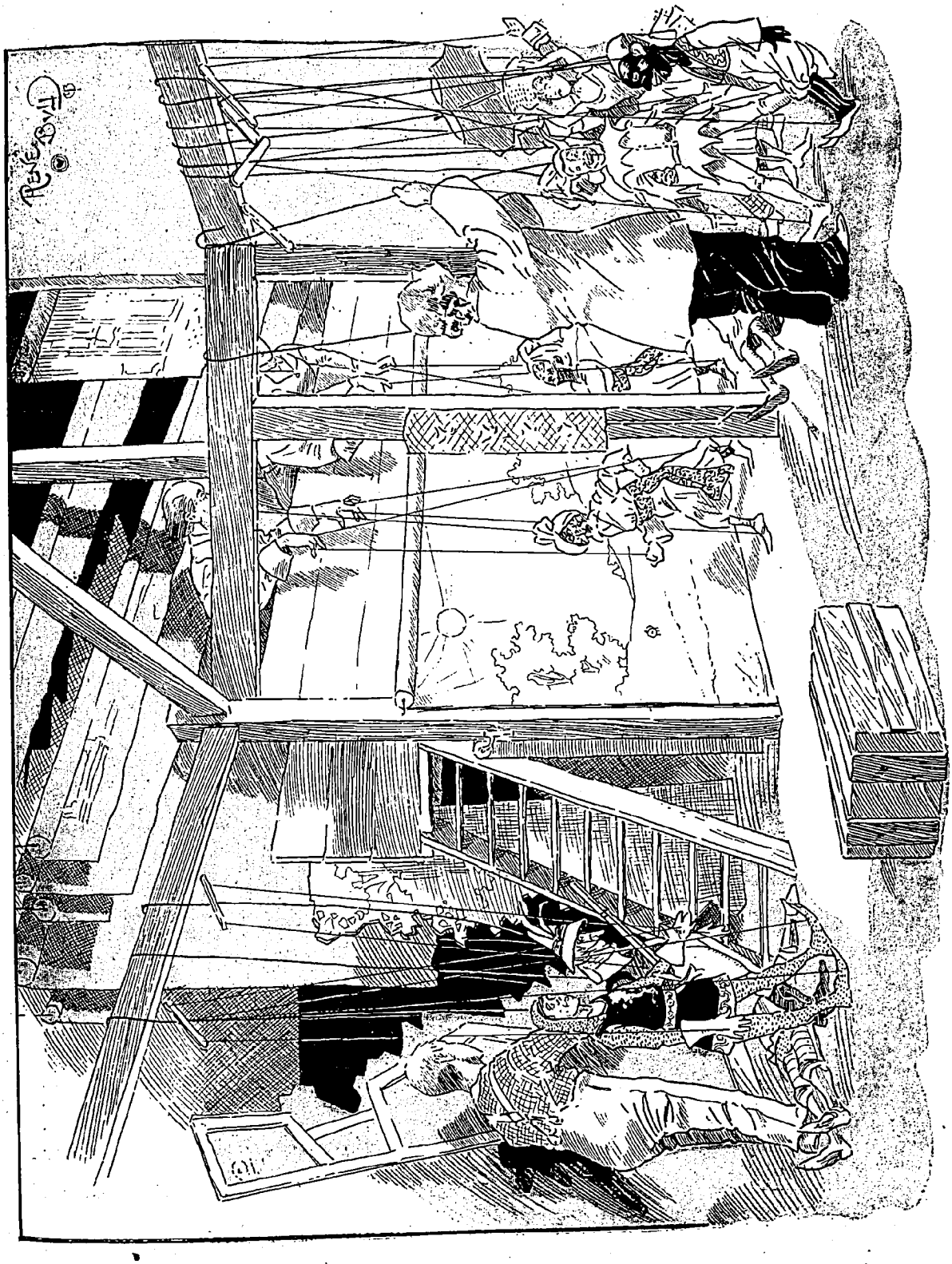
Quoi qu'il en soit, leur origine se perd dans la nuit des temps; ces petites poupées ayant paru en public, en lieu et place d'acteurs, en Égypte, à Rome et en Grèce. En France nous en trouvons une mention dans les sérées de Guillaume Boucher, publiées en 1584 et 1608. Dans la 18e sérée nous lisons en effet : « ...Et luy veut dire qu'on trouverait aux badineries, bastelleries et *marionnettes*, Tabary, Jehan des Vignes et Franc-à-Tripe, toujours boiteux, et le badin ès farces de France, bossu; faisant tous ces contrefaicts quelques tours de champiceries sur les théâtres. » Nous retrouvons là tous les personnages des anciennes farces, ceux que les bateleurs étaient habitués à faire manœuvrer et à faire parler sur les ponts devant un public de badauds. En Espagne, vers la même époque, les marionnettes servaient à jouer des mystères.

Dès ce moment, les marionnettes présentaient différentes dispositions; tantôt elles étaient mues par des ficelles attachées aux membres et mises en mouvement par le haut; tantôt elles n'étaient qu'une poupée à longue robe; le bateleur passait sa main dans la robe, ses doigts dans la tête et les bras et animait ainsi sa poupée. Ordinairement le théâtre se composait d'une grande caisse quadrangulaire ouverte en avant, assez haute pour dissimuler l'artiste. C'était sur cette scène improvisée que se remuaient les poupées. Parfois le matériel était plus réduit, un grand sac dissimulait le corps de l'artiste, sur ses épaules reposait une caisse quadrangulaire et de ses mains passées dans les poupées, l'artiste faisait mouvoir ses personnages.

A la fin du XVIe siècle il s'établit en France des véritables théâtres sur lesquels les marionnettes donnèrent des représentations complètes. Au commencement de Louis XIV, Brioché, établi au bas du Pont-Neuf avec son singe Fagotin, acquit même une assez grande réputation par son habileté à manier ses poupées; en 1669 il eut l'insigne honneur de jouer devant la cour. Au XVIIIe siècle, on prit même l'habitude d'introduire les marionnettes dans les salons où on leur fit jouer, tant en France qu'en Italie, des petites pièces plus ou moins frondeuses qui eussent certainement été poursuivies par le gouvernement. Les petites poupées étaient habillées comme les hommes du jour, leur visage avait des ressemblances frappantes et la voix elle-même était parfois parfaitement imitée.

Les marionnettes étaient constituées par une tête de carton, un buste et des cuisses de bois; les mains et les jambes étaient en plomb ou garnis de plomb de façon à faciliter les mouvements et à empêcher les poupées de se renverser. Tous les membres étaient attachés par des fils; du sommet de la tête partait une tringle de fer et tous les fils sortaient par un mince tube de fer creux de couleur grise qui était plus ou moins habilement dissimulé par les jeux de lumière et les dessins du décor.

(1) Voir *la Science Illustrée*, tome IX, page 306.



LES MARIONNETTES. — Les coulisses du théâtre.

En ce moment, une troupe italienne, avec un théâtre de marionnettes, est établie au Crystal Palace de Londres. Cette troupe est sous la direction d'Ettore Prandi. En arrière du rideau, assez éloigné de la rampe, à environ 2 mètres du sol, est un pont qui traverse le théâtre d'un côté à l'autre. Sur ce pont une demi-douzaine d'employés peuvent se tenir. Tout le monde est revêtu d'une longue blouse bleue. Au centre est Ettore Prandi, de chaque côté un ou deux assistants. Les figures, faites à Milan, sont en papier mâché appliqué sur une charpente de bois. Elles sont environ hautes de 1 mètre et sont attachées par la tête à une tringle de fer d'environ 2 mètres. A l'autre extrémité de la tringle, comme le montre notre grande gravure, est une barre de bois de laquelle partent des fils souples et forts qui s'attachent aux mains et aux pieds de la poupée. L'opérateur, sur le pont, se penche en avant; il tient fermement entre ses dents la tringle de fer et avec ses doigts tire sur les différents fils de façon à faire exécuter des mouvements compliqués à ses poupées.

Lorsqu'il est l'heure de commencer, Ettore Prandi donne le signal, le rideau est levé; aussitôt un aide prend une marionnette, la donne à la personne qui se trouve à l'extrémité du pont. Cette marionnette passe ensuite aux mains d'un autre opérateur et ainsi de suite jusqu'à sa sortie. Aussitôt sortie elle est rangée à nouveau dans le magasin.

Ces marionnettes, quoique simples, n'en attirent pas moins chaque jour un nombreux public, car elles sont fort bien manœuvrées.

LÉOPOLD BEAUVAL.

RECETTES UTILES

Soudure des scies a ruban. — Limez les deux bouts de la scie sur la longueur de deux dents et faites un joint parfait; serrez la scie dans des pinces à souder et mouillez le joint avec de l'eau à souder ou avec une sorte de crème préparée en frottant un morceau de borax dans une cuillerée d'eau sur une ardoise; mettez dans le joint un morceau de soudure d'argent qui en tienne toute la longueur, puis serrez avec des pinces chauffées au rouge. Aussitôt que la soudure fond, jetez un peu d'eau sur les pinces et enlevez-les; martelez la scie, limez à une épaisseur égale en finissant toujours par limer dans le sens de la longueur.

Encre pour marquer les colis. — Dissolvez 5 kilos de gomme arabique dans 5 litres d'eau, passez et mélangez à 15 litres d'une infusion de campêche marquant 1°,09, ajoutez alors 75 grammes de bichromate de potasse en solution dans 1 litre d'eau chaude, puis 750 grammes d'une solution de nitrate de fer marquant 1°,37 et 500 grammes d'extrait de sumac. Si l'encre est trop épaisse, on ajoute assez d'eau chaude pour la réduire à bonne consistance.

La formule ci-dessus donne une encre noire de jais, qui sèche rapidement et laisse une marque indélébile; si on préfère une couleur noir bleu, on laisse de côté le sumac et on le remplace par 125 grammes d'extrait d'indigo.

Lorsqu'on n'a pas sous la main ce qui est nécessaire pour déterminer la densité des solutions de campêche et de fer, il est possible de trouver les proportions par quelques essais colorimétriques. La solution de campêche peut être préparée au moyen de l'extrait et la dose en est aussi facilement calculée.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

France en avant! — Le téléobjectif Houdaille construit par MM. Clément et Gilmer. — Les conditions à remplir pour un téléobjectif pratique. — Lois mathématiques. — Description de l'appareil. — L'emploi des écrans colorés pour la photographie des nuages. — Développement propre à ce genre de photographie.

Tout récemment, un de nos opticiens français, dont les objectifs sont réputés, me contait avec amertume le dédain des hommes de science pour leur métier. Loyalement, il reconnaissait que l'optique étrangère était en train de damer le pion à l'optique française, parce que, à son dire, les *gens à x* se prêtaient mal ou se refusaient à apporter les calculs de leur théorie à la pratique de l'opticien. Toute amertume à part, il y a du vrai dans cette récrimination. Aussi suis-je heureux de pouvoir signaler une sorte de réveil. Il est dû au mouvement, très accentué pour l'instant, vers la téléphotographie. L'Allemagne, avec le Dr Miethe, et l'Angleterre, avec M. Dallmeyer, sont arrivées avant nous à construire des téléobjectifs (2), à nous mettre par conséquent dans un véritable état d'infériorité. Pour parer à ce coup, je vous signalais dernièrement un brevet pris en 1891 par M. Albert Duboscq (3). Aujourd'hui, deux officiers de l'armée française, le commandant Forestier et le capitaine Houdaille, ont tenu à relever notre drapeau. Le premier a incité le second, et le second s'est mis à l'œuvre. Si bien qu'avec le concours de MM. Clément et Gilmer, ils ont pu exécuter un téléobjectif français qui, paraît-il, ne le cède en rien aux étrangers. Je dis paraît-il, car, malgré mon grand désir, il ne m'a pas encore été donné de l'expérimenter. Toutefois, je ne veux point tarder plus longtemps à vous en donner l'exposé théorique.

D'après le capitaine Houdaille, les conditions à remplir par un téléobjectif pratique sont au nombre de six :

1° L'instrument doit être léger et peu encombrant, puisqu'il est destiné au touriste et à l'amateur;

2° Dans le même ordre d'idées, l'objectif antérieur doit pouvoir s'employer isolément et couvrir parfaitement, par exemple, le 13×18 si l'on emploie ce format. On aura ainsi un instrument universel;

3° Le grossissement du téléobjectif doit être tel

(1) Voir la *Science illustrée*, n° 301.

(2) Voir les *Nouveautés photographiques*, année 1893, pages 23 et suivantes.

(3) Voir la *Science illustrée*, n° 297.

que la netteté de l'image soit voisine de 1/10 de millimètre. Si la netteté est plus forte, certains détails échappent à l'œil nu. Si elle est plus faible, on a agrandi le format de l'image sans obtenir aucun détail nouveau ;

4° Le téléobjectif doit couvrir, avec les dimensions usuelles des chambres noires, le format 9 × 12, 13 × 18, 18 × 24, suivant la chambre employée;

5° La mise au point directe est à peu près impossible en raison de la faible clarté de l'image et de la précision de l'écartement à donner aux deux systèmes optiques ; l'erreur doit être inférieure à 2/10 de millimètre. La mise au point devra être automatique ;

6° La pose devra être assez courte pour faire ce qu'on appelle l'*instantané posé*, c'est-à-dire qu'elle sera comprise entre une seconde et 1/10 de seconde.

Ces six conditions définissent admirablement le problème. Ceci posé, le capitaine Houdaille a déterminé par le calcul les principaux éléments de l'instrument : distance focale des deux systèmes optiques, longueur des tubes, diamètre des lentilles, etc., puis il a abordé la construction de l'oculaire grossissant qui peut indifféremment être divergent ou convergent. Toutefois le système divergent présentant une sérieuse économie sur la longueur de l'appareil, c'est à lui que la préférence a été donnée.

Plutôt que de construire un objectif antérieur spécial, le capitaine Houdaille a préféré rechercher dans les types français existants celui qui remplissait le mieux les trois conditions exigibles pour tout objectif antérieur.

1° Aplanétisme absolu, c'est-à-dire grande finesse au centre à toute ouverture;

2° Correction du foyer chimique à 2/10 de millimètre près ;

3° Faible valeur du pouvoir réflecteur, c'est-à-dire de l'intensité de la lumière réfléchie.

Son choix s'est fixé sur le panorthoscopique de MM. Clément et Gilmer présentant 0m,218 de longueur focale donnant, en son centre une netteté de 1/80 millimètre avec le diaphragme normal du congrès F/10 et dont le foyer chimique est corrigé à 2/10 de millimètre près.

MM. Clément et Gilmer ont donc fait monter le système divergent, calculé par le capitaine Houdaille, sur leur panorthoscopique en les réunissant par un système à crémaillère. Afin de permettre la réalisation d'une mise au point automatique un index se déplace le long d'une graduation donnant d'un côté le tirage de la chambre, de l'autre le grossissement. Des lois mathématiques relient en effet : le grossissement, le tirage de la chambre, la distance des deux lentilles et le diamètre du cercle éclairé. Ces lois réduites à trois, dans l'espèce, peuvent être formulées ainsi :

1° Le tirage de la chambre est égal au produit du foyer de la lentille divergente multiplié par le chiffre du grossissement moins 1;

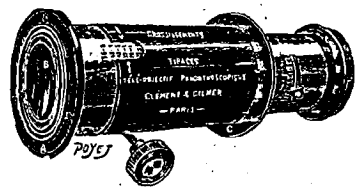
2° La distance des deux objectifs est égale, au moins, à la différence de foyer des deux lentilles. Soit que l'objet se rapproche, soit que le grossissement diminue, cette distance augmente.

3° Le diamètre éclairé de l'image se trouve égal au produit de la longueur du diamètre de la lentille divergente multiplié par le chiffre du grossissement.

On peut donc à l'avance calculer les tirages nécessaires à tel ou tel grossissement et établir, par conséquent un tableau donnant, sans tâtonnement, les données de la mise au point. Avec un instrument diaphragmé à F/16, voici les résultats obtenus :

Poids de l'objectif : 140 gr. Longueur : 60mm.			Poids du téléobjectif : 240 gr. Longueur : 110mm.	
Grossissement	Diamètre couvert	Netteté	Profondeur de foyer.	Observations
5	200	1/16	10mm	9 × 12
6	240	1/13	15	13 × 18
7	280	1/11	20	15 × 21
8	320	1/10	25	18 × 24
9	360	1/9	32	24 × 27
10	400	1/8	40	24 × 30

Le téléobjectif Houdaille, construit par MM. Clément et Gilmer, est tel que la rondelle de fixation peut servir alternativement au téléobjectif complet ou au panorthoscopique seul. Deux tubes coulissant l'un sur l'autre à l'aide d'une crémaillère constituent l'ensemble extérieur du téléobjectif. Une encoche profonde, pratiquée à l'arrière du tube extérieur, porte deux flèches, et découvre une graduation engravée sur le tube intérieur. L'une des flèches indique le grossissement, l'autre le tirage. Veut-on exécuter un grossissement à 5, par exemple, on amène en regard de ce chiffre la flèche du grossissement. On voit alors que la flèche du tirage se trouve en regard du chiffre 32. Donc, en donnant au soufflet de la chambre noire un tirage de 0m,32, on aura une mise au point amenée par le verre dépoli. On n'aura donc plus qu'à employer un viseur pour la mise en plaque.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Le téléobjectif Houdaille.

Quant aux résultats pratiques, n'ayant pu, comme je l'ai dit, expérimenter moi-même l'appareil, je ne saurais les préciser, ni vous affirmer que la pratique répond bien à la théorie. Je suis, en général, rempli d'une saine méfiance pour toutes les merveilles des prospectus. Toutefois, les noms des constructeurs et des inventeurs nous offrent une certaine garantie. De plus, l'instrument est français; aussi, sera-ce avec un véritable plaisir que je reviendrai sur ce côté, spécialement intéressant pour les amateurs, dès qu'il m'aura été donné de l'expérimenter. En attendant, je terminerai par un mot sur l'obtention de tous les genres de nuages en photographie, soit qu'on veuille se livrer à des études météorologiques, soit qu'on

désire se constituer une collection de phototypes de ciel pour les appliquer, par un double tirage, sur des photocopies de paysages.

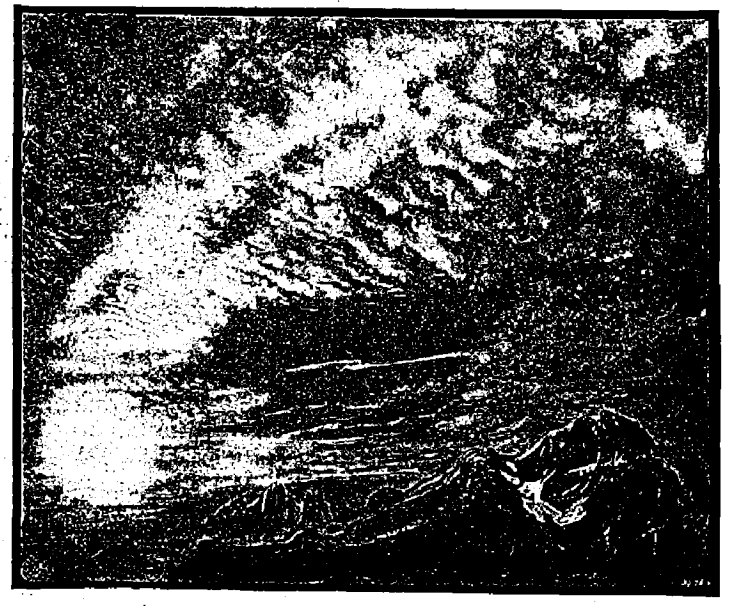
Comme je l'ai répété de nombreuses fois, les nuages à violents effets de lumière, ainsi que les nimbus, peuvent fort bien s'obtenir directement avec l'image du paysage qu'ils surplombent. La difficulté, en somme, n'est pas bien grande mais elle s'accentue considérablement lorsqu'il s'agit, par exemple, des cirrus des hautes régions de l'atmosphère, des stratus ou même des cumulus puissamment éclairés. Pour les obtenir dans toutes leurs valeurs, M. Angot a essayé divers procédés recommandés : interposition d'écrans colorés, emploi d'un polarisateur, diminution de la pose avec renforcements ultérieurs. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec les écrans colorés. M. Angot recommande donc les écrans de deux sortes, ou une cuve de verre remplie d'une dissolution de sulfate de cuivre, indiquée par M. Léon Vidal et contenant, pour 175 grammes de sulfate de cuivre, 17 grammes de bichromate de potasse et quelques centimètres cubes d'acide sulfurique afin d'éviter la précipitation ; ou simplement des verres jaunes, vendus dans le commerce pour la photographie des paysages avec lointains lumineux.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Photographie des cumulus.

Ceux-ci, en effet, éteignent assez suffisamment les radiations bleues et ultra-violettes. Les meilleures plaques à employer sont les Lumières orthochromatisées pour le vert.

Lorsqu'il s'agit d'études purement météorologiques il ne faut employer que des objectifs parfaits présentant un champ de 90° et dont la longueur totale ne dépasse pas 0m,0140 pour une plaque normale (18 × 24). Dans ces conditions, l'appareil braqué soit horizontalement, soit verticalement sur le ciel, embrassera tout l'espace.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Photographie des cirrus.

J'ajouterai, pour ma part, que la plaque doit être développée extrêmement lentement dans un bain très dilué, chargé en révélateur et en sulfate de soude et contenant seulement des traces d'alcali. On sait en effet que le sulfate de soude du commerce contient toujours des traces de soude libre qui suffisent à mener le développement à bien.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Soleihas et Camaret tirèrent leurs coutelas, fendirent l'eau et, un instant après, tous étaient réunis à l'intérieur de la masse liquide.

« Enfin, ça y est, cette fois! s'écria l'opticien.

— Quelle singulière manière d'entrer dans l'eau, ajouta Camaret; voilà un plongeon d'un nouveau genre. Exécuté dans un cirque par des clowns, il aurait du succès. Malheureusement il manque des spectateurs pour admirer nos prouesses. »

Il fallut allumer les lampes électriques, tant la lumière était faible.

« Cette obscurité est extraordinaire, fit remarquer Soleihas : j'aurais cru que la clarté du jour pénétrait dans l'intérieur d'une goutte d'eau.

— Pardon, répondit le docteur, vous oubliez, mon cher ami, que nous ne sommes pas dans une goutte d'eau pure. Pour la remplir d'infusoires, Al-Harick a été obligé de laisser infuser pendant plusieurs jours un peu de mie de pain.

— Comment! s'écria le dentiste, c'est le pain qui a produit les infusoires!

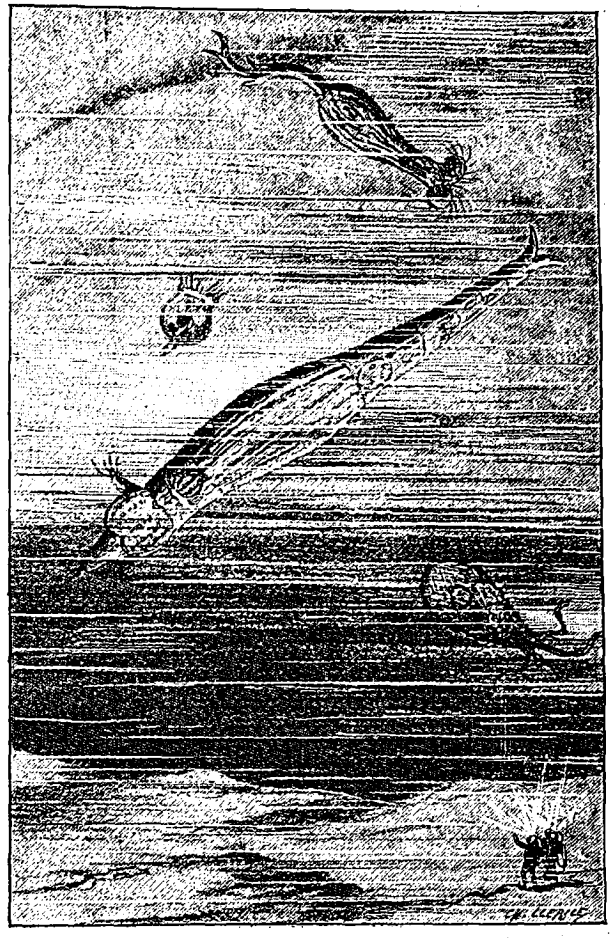
— Non, répondit le docteur, le pain a seulement permis aux petits œufs des microbes qui flottent dans l'air d'éclore et de se développer. C'est notre illustre Pasteur qui a démontré ce phénomène si intéressant. Avant ses expériences, on croyait à la génération spontanée. Et maintenant, en route, » ajouta-t-il.

On se mit en route. Il fallut marcher lentement à cause de la résistance opposée par l'eau et aussi par suite de l'inexpérience où l'on était encore par rapport au maniement des appareils. Il fut nécessaire de régler l'arrivée de l'air et son départ; un moment on fut sur le point de suffoquer. Une série de tâtonnements rendit la respiration très libre et très régulière. On ne voyait d'ailleurs aucun être vivant. Effrayés par l'arrivée brusque des hommes dans leur mystérieux domaine, les microbes avaient dû s'enfuir.

Tout à coup, on aperçut une masse d'un aspect singulier. Cela ressemblait vaguement à un moulin, mais à un moulin muni d'une paire de roues.

« Attention, dit Soleihas, voilà un rotifère. »

On s'approcha avec précaution, en dirigeant sur l'animal la lumière des trois lampes. Le rotifère ne semblait pas se douter de la présence des rois de la création, manque d'habitude, très probablement, comme eut le soin de le faire remarquer Camaret. C'était un être bien singulier, ressemblant fort peu aux autres animaux que l'homme est habitué à rencontrer sur sa route. Non, l'homme n'a pas conscience de la variété infinie des formes que peuvent prendre les êtres vivants qui l'entourent. Il ne soupçonne même pas qu'en respirant l'air qui lui donne l'existence, qu'en buvant l'eau qui calme sa soif, il absorbe les êtres les plus extraordinaires. Et heureusement pour lui il les absorbe sans en avoir conscience. Sinon, jamais plus il ne voudrait boire une seule goutte d'eau, jamais plus il ne voudrait respirer une bouffée d'air. Que l'ignorance est ici une bonne chose !



TOUJOURS PLUS PETITS.
— Attention, dit Soleihas, voilà un rotifère.

Le corps du rotifère ressemblait à une longue-vue; comme cet instrument d'optique, il était formé d'une suite de tubes s'emboîtant les uns dans les autres. La tête était surtout remarquable à cause de la présence, sur chacun de ses côtés, de deux disques qui semblaient animés d'un mouvement très rapide de rotation.

« On dirait les roues d'un moulin, dit le dentiste en montrant du doigt ces singuliers organes qui attirèrent de suite son attention.

(1) Voir le n° 304.

— En effet, répondit Soleihas, mais vous êtes le jouet d'une illusion. Tenez, en voici la preuve. »

Touchant alors l'une des roues avec la main, l'opticien provoqua la cessation des mouvements de l'animal. Les roues apparurent alors comme formées par un assemblage de cils, disposés comme les rayons d'une roue.

« Ça tourne, cependant? demanda Camaret.

— Non, répondit Soleihas; les cils fouettent l'eau sans relâche et chacun à leur tour, d'où l'illusion qui fait croire à un mouvement de rotation de l'ensemble. Vous comprenez maintenant pourquoi l'on a appelé ces animaux des *rotifères* : c'est à cause de la rotation de ces singuliers organes.

— Et à quoi servent ces organes? demanda le curieux dentiste.

— Voyez vous-même, répondit l'opticien. Voilà précisément le rotifère en train de manger. »

En effet, grâce à l'aspiration de l'eau produite par le mouvement des cils, un courant contraire de liquide venait se précipiter au-devant de la bouche de l'animal, entraînant avec lui les particules qui servaient à son alimentation. Camaret eut vite saisi tous les détails de cette bizarre organisation.

« Que la nature est donc fertile en expédients! dit le dentiste, comme en se parlant à lui-même. Elle a donné à l'homme des mains pour prendre sa nourriture et la porter à sa bouche; aux éléphants, elle a donné une trompe. Pour les êtres infiniment petits, elle a été plus généreuse encore, elle leur a donné des ailes de moulin!

— Vous verrez encore bien d'autres merveilles dans cette goutte d'eau, fit observer le docteur : les animaux microscopiques sont un sujet inépuisable d'étonnement. La nature s'est livrée avec eux à des caprices véritablement surprenants. Tenez, regardez dans le fond de la gorge de ce rotifère. »

Tout en parlant, Paradou avait saisi à deux mains la bouche de l'animal et l'ouvrait aussi grande que possible.

« Vous allez vous faire mordre! s'écria le dentiste.

— Ne craignez rien, répondit le docteur, vous voyez bien que cet animal n'a pas de dents dans la bouche, mais regardez bien au fond de sa gorge.

— Que c'est singulier! s'écria Camaret qui s'était approché et qui, grâce à la lumière de sa lampe électrique, pouvait voir nettement les moindres détails de la gorge du rotifère, — que c'est singulier! il y a des dents tout au fond, presque dans l'estomac. »

Puis, après un moment de silence, il ajouta en donnant une légère tape amicale sur la tête de l'animal.

« Eh bien! mon petit, je plains le dentiste qui est obligé d'aller t'arracher une de ces dents-là!

— Camaret, mon ami, dit le docteur en interrompant les réflexions du dentiste, que diriez-vous si je vous proposais un moyen de cesser de vivre pendant des semaines et des mois pour revenir ensuite à la vie, aussi alerte et aussi bien portant après qu'avant?

— Je dirais, ô sublime grand homme, répondit gaiement le dentiste, je dirais que vous êtes un grand bienfaiteur de l'humanité, et j'accepterais avec empressement votre proposition. Malade, je suspendrais ma vie jusqu'à guérison complète; fatigué de l'existence, je me reposerais pendant quelques siècles. D'ailleurs, il me semble avoir lu quelque part quelque chose de semblable.

— Oui, dans *L'Homme à l'Oreille cassée*...

— D'About, je me rappelle maintenant. Mais ce n'est qu'un roman qui n'a rien de réel.

— Certainement, je l'avoue, dit le docteur; mais ce qui n'est pas vrai pour l'homme, l'est pour certains autres animaux, notamment pour les rotifères. Avec les tardigrades, qui sont des araignées, et les anguillules, qui sont des vers, les rotifères possèdent la propriété de se dessécher complètement, de suspendre dans cet état leurs fonctions vitales et de revivir à la vie après avoir été humectés d'eau.

— Ah! monsieur Paradou, s'écria le dentiste, je comprends maintenant le but de votre question. Vous vous êtes dit: Si l'homme, devenu petit comme nous le sommes à présent, pouvait posséder les mêmes propriétés que les rotifères, quelle admirable découverte pour la science...

— Mais vous avez admirablement compris ma pensée, mon cher Camaret, interrompit le docteur qui vit là une occasion de plaisanter un peu la naïveté de son camarade : je me suis dit qu'il fallait commencer par rendre les hommes cent mille fois plus petits, puis les dessécher...

— Et vous allez demander à votre bon ami le dentiste, interrompit Camaret, de vouloir bien se prêter à l'expérience.

— Oui.

— Il accepte avec empressement, mais à la condition que... »

Il n'eut pas le temps d'achever sa pensée : au même instant, il tombait sur le sol, privé de mouvement.

Paradou et Soleihas se précipitèrent au secours de leur compagnon et le relevèrent, mais il était comme une masse inerte et ne pouvait se tenir debout. Ils eurent beau l'appeler, lui demander ce qu'il avait, le dentiste ne fit aucune réponse.

L'anxiété était à son comble. Quelle pouvait bien être la cause de cet accident? Camaret était-il asphyxié par manque d'air ou par une voie d'eau qui se serait déclarée dans son appareil? Mais non, cette supposition était inadmissible : ils communiquaient ensemble par les tuyaux de caoutchouc, et, comme leur compagnon, ils devraient avoir cessé de respirer.

Tout à coup, au moment où l'on commençait à désespérer, le dentiste poussa un léger gémissement et fit quelques mouvements.

« Allons, il n'est pas mort! s'écria le docteur.

— Qu'avez-vous? » demanda Soleihas.

Camaret ne put rien répondre pendant quelques minutes. Soleihas et Paradou cherchèrent à le ranimer par tous les moyens possibles, mais les secours à apporter étaient bien médiocres dans les conditions où ils se trouvaient actuellement. Enfin, le malade put articuler quelques mots et on l'entendit murmurer :

« J'ai reçu une commotion électrique..... je suis paralysé. »

En entendant ces mots, ses deux compagnons regardèrent en même temps la lampe du dentiste. Elle brillait toujours du même éclat qu'auparavant. La commotion n'était donc pas due à quelque accident survenu dans les appareils électriques. On en était toujours réduit aux conjectures les plus diverses relativement à la véritable cause de l'aventure arrivée à Camaret, quand un nouvel incident vint enfin révéler cette cause.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 Septembre 1893

— *Economie rurale.* M. de Mély communique les résultats du traitement des vignes phylloxérées par des mottes de tourbe imprégnées d'huile de schiste. Il annonce à l'Académie que l'efficacité de cet insecticide a été officiellement constatée. A la suite de la visite de son champ d'expériences par les inspecteurs généraux du ministère et de la Compagnie de Lyon, M. de Mély a préparé de nouveaux essais pour connaître la force de résistance de la vigne aux émanations des huiles de schiste. Il a traité des séries de ceps avec des doses variant de 22 grammes à 200 grammes d'huile lampante pure. Il présente à l'Académie des sarments qui ont poussé sur des ceps ainsi traités, et apporte même un fragment de tourbe traversé de part en part par une racine, ce qui prouve la complète innocuité du traitement sur la végétation. Il a étudié les vignes de Champagne dont le traitement pouvait présenter certaines difficultés.

Le poids des radicelles des plus beaux plants champenois ne s'élève pas, en effet, à plus de 12 grammes, tandis que le poids normal moyen des radicelles d'une vigne du centre de la France est de 47 grammes environ. Néanmoins, les effets du traitement à haute dose qui vient d'être essayé peuvent donner à espérer que le remède ne sera pas moins applicable en Champagne qu'en Bourgogne. D'ailleurs, des essais scientifiquement conduits sont aujourd'hui entrepris aux environs d'Epernay. On en connaîtra les résultats l'année prochaine.

— *Physique du globe.* M. le général Venukof fait connaître à l'Académie les résultats des recherches entreprises à Tachkend sur les variations de l'aiguille aimantée. Il a été reconnu qu'il existe à Belgorod un pôle d'attraction naturel, ne provenant pas comme à Saint-Pétersbourg d'une masse de fer accumulée artificiellement.

Dans la correspondance dépouillée par M. Bertrand figure une réclamation de priorité au sujet de l'appareil le « myophone », présenté récemment par M. d'Arsonval. L'intéressé ne se contente pas d'une simple lettre comme c'est l'usage : il fait adresser par un homme de loi (telle est l'expression de M. Bertrand) un volumineux dossier établissant ses droits.

La cause est renvoyée à une commission.

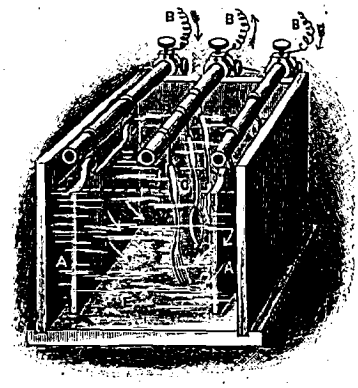
L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à trois heures et demie.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les figures électriques produites a la surface des corps cristallisés. — M. Paul Jannettaz a repris les expériences de Wiedemann relatives aux figures électriques obtenues en recouvrant une face d'un cristal d'une matière à grains fins et légers, telle que la poudre de lycopode et le talc, et faisant arriver un flux électrique par une pointe normale à la face considérée. En faisant passer par la pointe une série de décharges, il a pu obtenir des ellipses très régulières.

Il a répété les observations faites par Wiedemann et par Senarmont, qui opéraient par un autre procédé, et a vérifié la plupart de leurs conclusions; cependant il a apporté quelques corrections à des résultats regardés jusqu'ici comme douteux. Enfin, il a expérimenté sur un grand nombre de cristaux qui n'avaient pas encore été examinés. De ses expériences, il résulte que, dans la majorité des cas, les ellipses électriques ont leur grand axe perpendiculaire aux directions de conductibilité calorifique maximum. Cela ne prouve pas, selon lui, qu'il y ait discordance entre les conductibilités électrique et thermique dans les cristaux, mais il considère que la production de ces ellipses, regardées comme due à la conductibilité superficielle, dépend d'un phénomène plus complexe dont il entreprend l'étude. Dès maintenant il établit une relation entre les figures électriques et la structure des corps à élevage ou à plans de séparation faciles; le grand axe de ces figures est normal au plan de séparation.

La galvanisation des couverts. — Notre gravure représente une cuve ordinaire à électrolyse. Cette cuve, en ardoise, contient une solution d'un alliage particulier qui, par sa décomposition, recouvre les objets de fer, acier, maillechort, cuivre ou autres d'un dépôt brillant, blanc comme l'argent, inoxydable, inattaquable par les acides végétaux. Cet alliage présente en outre l'avantage de se laver facilement et de prendre un beau brillant, s'il est frotté avec un morceau de cuir. Trois barres métalliques B, B, B sont reliées aux pôles d'une dynamo ou d'une pile. Deux de ces barres soutiennent des plaques d'alliage Arcas A, A, qui plongent dans le bain. A la barre médiane sont suspendues des couverts C. Le courant passe des anodes A, A, au cathode C en décomposant la solution et en déposant, sur son passage, le métal Arcas à la surface des couverts.



Distance a laquelle les abeilles s'éloignent des ruches. — Il est établi, aujourd'hui, que les abeilles butinent en général dans un rayon de 2 milles; il n'est cependant pas rare d'en rencontrer à 4 milles de leurs ruches. Un naturaliste même, étudiant les mœurs d'une colonie d'abeilles établies dans une île de la côte mexicaine, les suivit en bateau et constata qu'elles allaient butiner dans d'autres îles distantes de près de 12 kilomètres de celle où étaient leurs ruches. Mais, pour tirer quelque profit d'une colonie d'abeilles en ce qui concerne la production du miel, il ne faut pas qu'elles s'éloignent à plus de 3 milles de leur résidence pour butiner.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES BRUITS DE LA FORÊT

Il faut être bien insensible, ou bien cuirassé par une longue habitude, pour résister aux émotions que font naître en nous les spectacles variés de la forêt, ses bruits, sa mystérieuse profondeur.

Chaque partie de la forêt produit sur nous des impressions différentes. Les taillis, avec leur fouillis de branches et de feuilles masquant l'horizon, nous donnent l'illusion d'un océan de verdure dans lequel nous serions perdus, mais où le soleil vient nous apporter sa gaîté; sous les arceaux élevés d'une vieille futaie de hêtres et de chênes, nous sommes pénétrés par une délicieuse sensation de fraîcheur, et une impression de tristesse nous saisit au milieu des hautes colonnes des sapins, disposées comme les piliers d'un temple, —le temple de la nature.



LES BRUITS DE LA FORÊT.

Dans nos climats, la forêt est animée par de nombreux oiseaux; suivant l'heure et la saison, le rossignol y lance ses notes éclatantes, le geai, son cri rauque, le pic y fait entendre le bruit régulier de son bec frappant contre l'écorce rude, tandis que les insectes, cachés dans l'herbe, joignent leur doux murmure à ce concert.

Sous l'action du vent, les sapins chantent une véritable mélodie; les graminées font entendre des sifflements aigus, et les feuilles des arbres, secouées les unes contre les autres, imitent le bruit d'une cascade ou de la mer qui vient se briser contre les rochers. A l'automne, les corolles desséchées de la bruyère, agitées par les brises déjà froides, sont autant de petits grelots dont le triste carillon annonce la fin des beaux jours.

Mais la forêt a aussi des bruits imprévus, qui font tressaillir le promeneur isolé.

En été, parmi les craquements des branches mortes que la chaleur fait se fendiller, il n'est pas rare d'entendre, dans les clairières, le bruit sec des gousses de *genêt* brusquement ouvertes, qui s'entortillent en projetant leurs graines.

Ces gousses, comme la plupart des fruits à valves, sont douées de propriétés hygroscopiques; la sécheresse les fait s'ouvrir, l'humidité, se refermer. Elles sont formées de plusieurs couches ligneuses superposées, dont les fibres croisées se contractent inégalement par la sécheresse, se contournent et déterminent l'ouverture du fruit, quelquefois avec violence, si un obstacle s'opposait à leur flexion.

Le bruit produit par la gousse du genêt est insignifiant en comparaison de celui que détermine l'ouverture du fruit d'un grand arbre de l'Amérique, le *sablier élastique* (*hura crepitans*).

Ce fruit, dont l'apparence est assez celle d'une tomate, est formé de douze à dix-huit coques ligneuses, très dures, qu'il lance au loin avec les graines, à l'époque de sa maturité, en produisant un bruit qui, au dire des voyageurs, est aussi fort que la détonation d'un pistolet.

Dans nos bois, c'est la gousse renflée du *baguenaudier* qui remplace parfois le sablier élastique, quand une branche, poussée par le vent, vient briser sa mince enveloppe et la faire éclater avec un bruit formidable.

Les enfants connaissent bien le baguenaudier; ils recherchent ses fruits volumineux et se font une joie de les écraser entre leurs mains comme un sac en papier qu'on a gonflé d'air.

Aux approches de l'hiver, la forêt se remplit de nouveaux bruits. Les fruits des érables, des ormeaux, des tilleuls voltigent avec des frémissements d'ailes; les glands, les châtaignes, les pommes de pin, dans leur chute, frôlent des branches et font craquer le bois mort; les feuilles jaunies se détachent et tombent avec un bruit régulier, monotone, dont la répétition fait naître en nous une vague tristesse et comme un regret de la belle saison disparue; sous nos pieds, les feuilles mortes craquent et se brisent, nous annonçant l'approche de l'hiver.

F. FAIDEAU.

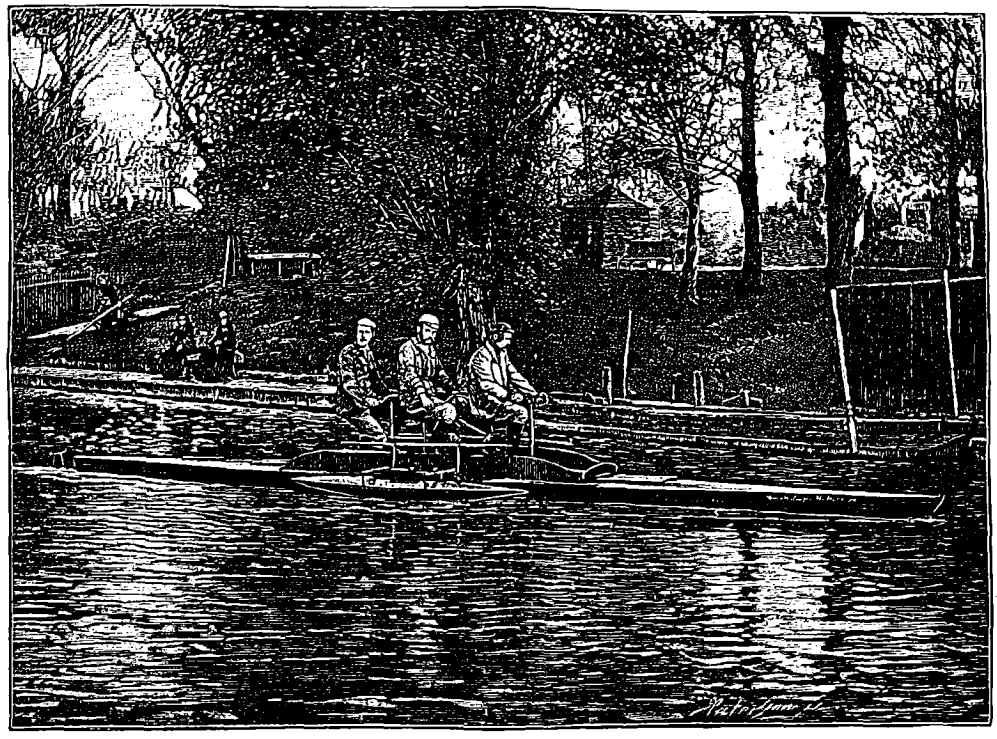
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

JEUX ET SPORTS

L'HYDROCYCLISME

La vélocipédie pénètre décidément partout, et notre gravure, qui représente un canot monté par trois cyclistes, en est la preuve. L'adaptation de roues à aubes mues par les bras ou les jambes à des canots de plaisance n'est point chose absolument nouvelle, et il y a longtemps déjà que les cours d'eau tranquilles, les étangs, les lacs possédaient des exemplaires, plutôt grossiers, de canots munis de chaque côté, ou plus souvent d'un seul côté, d'une roue à aubes, du plus piteux effet d'ailleurs. Aussi, si nous parlons aujourd'hui d'un hydrocycle, c'est que cet instrument s'est pour ainsi dire affiné, que la norvégienne à roues à aubes s'est changée en une yole de course toute menue, toute allongée et mise en mouvement par une hélice; c'est aussi parce que l'ancien hydrocycle ne s'avançait qu'avec peine, en remuant beaucoup d'eau et avec une grande fatigue, alors que celui-ci file avec une



L'HYDROCYCLISME. — L'appareil de M. F. Cooper sur la Tamise.

grande rapidité et bat facilement les yoles à rames montées par les meilleures équipes.

En effet, MM. F. Cooper, R.-J. Atkinson et J.-E.-L. Bates, tous trois Anglais, montés sur leur hydrocycle, ont accompli le trajet d'Oxford à Putney, soit 102 milles anglais ou 153 kilomètres, en 19 heures 27 minutes 50 secondes; je fais grâce des fractions de seconde.

Le bateau qui a permis d'accomplir ce prodige est semblable à une yole de course, faite du même bois. Comme les cyclistes sont placés très au-dessus de la ligne de flottaison, il s'ensuit que la yole est en équilibre très instable lorsqu'elle est chargée; aussi, pour que son habitat soit possible sans forcer les navigateurs à faire des prodiges d'équilibre, a-t-on dû assurer sa stabilité au moyen de deux flotteurs de cuivre, placés latéralement.

Sur la yole sont trois sièges analogues à ceux dont font usage les cyclistes; devant eux se trouve un guidon.

Les deux derniers guidons sont seulement des points d'appui pour les mains des cyclistes, mais le premier guidon se meut comme celui d'une byciclette ordinaire, et par un système de chaînes et d'engrenages actionnant le gouvernail placé à l'arrière, sert, par conséquent, à diriger le bateau. Les pieds agissent sur deux pédales dont le mouvement est transmis à un arbre de couche qui fait tourner l'hélice.

Ce nouveau genre de sport est très recommandable aux amateurs du cyclisme en même temps qu'aux canotiers. Il présente sur le cyclisme ordinaire un très grand avantage, car, tout en faisant faire un excellent exercice, il dispense des inconvénients inhérents au roulement sur route. La poussière n'existe en aucune façon, ce qui n'est pas désagréable, et il fait

certainement plus frais sur l'eau que sur la route.

De plus, les avantages de l'hydrocycle sur le canot à rames sont certains; dans le premier cas, en effet, le mouvement de l'hélice est continu et donne une plus grande vitesse au canot. Dans le second cas, la marche procède par saccades correspondant aux coups de rames, ce qui ne laisse pas que de perdre un peu de la vitesse, et ce qui détériore quelque peu le canot. Ajoutons enfin que la fatigue est beaucoup moindre pour l'équipe.

B. LAVEAU.

ZOOLOGIE

LES GUÊPES

Les guêpes ont été particulièrement nombreuses cette année; la température exceptionnellement chaude qui a régné à un moment a sans doute favorisé leur éclosion. Dans beaucoup de régions, elles ont pullulé à tel point qu'elles ont pu commettre des dégâts sérieux; on sait avec quel acharnement elles s'attaquent aux fruits, poires, pêches, prunes, raisins, et avec quelle sagacité elles savent choisir les plus mûrs et les plus succulents. L'homme aussi redoute la guêpe pour lui-même; la piqûre de cet insecte est très douloureuse, sans être pourtant vraiment dangereuse dans la plupart des cas.

Le nom de guêpe désigne à la fois une famille et un genre. Les guêpes ou vespidés sont une famille de l'ordre des hyménoptères (sous-ordre des porte-aiguillons) ayant pour caractères principaux un corps mince et lisse, des antennes coudées, et offrant cette particularité que, pendant le repos, la partie inférieure de l'aile antérieure se replie sous la partie supérieure; c'est une différence avec les abeilles dont les ailes antérieures ne se replient jamais.

Parmi les vespidés, les uns sont sociaux et vivent en colonies, les autres sont solitaires. Nous ne parlerons que des premiers.

Les vespidés sociaux comprennent deux genres principaux, les guêpes proprement dites et les polistes; ils présentent des mâles, des femelles et des ouvrières. Les sociétés des guêpes, comme celles des bourdons, sont annuelles, tandis que celles des abeilles sont permanentes.

Dans le genre guêpe (*vespa*), on distingue plusieurs espèces, la guêpe commune, la guêpe frelon, la guêpe des bois. Ce sont les deux premières qui causent les plus grands ravages.

La guêpe commune (*vespa vulgaris* L.) est noire et agréablement variée de jaune vif. Elle fait son nid sous terre. A l'aide de ses pattes et de ses mandibules, elle creuse le sol à une profondeur de $0^m,30$ à $0^m,40$, et déblaie une assez vaste cavité; elle établit des chemins de sortie conduisant à des orifices souvent très petits. Quelquefois elle utilise pour son nid les trous pratiqués par d'autres animaux, les taupes par exemple. Des milliers d'individus peuvent être réunis dans la même demeure. Qu'il se trouve beaucoup de ces nids dans un même champ, il peut en résulter de véritables désastres pour l'agriculture. D'après un rapport fourni par la Société d'horticulture de Lyon, on a trouvé dans le courant de juin et de juillet, sur un rayon de 1 kilomètre, plus de quarante nids de guêpes.

La guêpe emploie pour ses constructions des parcelles de bois mort, des débris de vieux bois de construction, des morceaux d'écorce d'arbre déjà en partie décomposés. La structure de sa langue lui permet d'écraser et de broyer ces matériaux; elle les pétrit en pâte d'un gris cendré, analogue à celle du papier, les agglutine au moyen d'un liquide qu'elle secrète et en fait des boules qu'elle apporte, entre ses pattes, à son domicile.

« Trois ouvrages principaux, dit M. Rendu, constituent l'architecture de notre guêpe : une enveloppe générale, des gâteaux à cellules hexagones et des liens ou pilastres, en guise de supports. »

L'enveloppe forme, dans son ensemble, une surface moutonnée et grisâtre, percée de trous pour l'entrée et la sortie des guêpes. Elle est composée de plusieurs couches minces superposées, mais séparées entre elles par des vides. Il y a souvent une quinzaine de couches dans une épaisseur de $0^m,04$. La construction de l'enveloppe s'effectue dans tous les sens à la fois, sans qu'il y ait jamais la moindre confusion dans le travail des nombreuses ouvrières.

Le nid proprement dit des guêpes est enfermé dans l'enveloppe comme dans une boîte. Il comprend quinze à seize gâteaux, de substance papyracée comme la muraille qui les entoure, et placés parallèlement les uns aux autres, dans une situation à peu près horizontale. Un intervalle est ménagé entre ces étages qui sont unis entre eux par des piliers.

Les cellules des gâteaux sont destinées à servir de berceaux aux guêpes naissantes. Aussitôt le nid construit, la mère guêpe s'occupe de sa ponte. La ponte commence au printemps et dure tout l'été, aussi trouve-t-on dans les nids du couvain de tous les âges. On peut dire cependant que l'été est l'époque de la plus grande ponte. Chaque cellule reçoit un œuf.

Les œufs éclosent au bout de six à huit jours. Il en sort des larves sans pieds, chez lesquelles on distingue déjà les mandibules et qui sont très voraces. Les jeunes larves sont nourries par les guêpes, qui dégorgent dans leur bouche une nourriture à moitié digérée. Lorsqu'elles ont acquis leur entier développement et qu'elles n'ont plus besoin de nourriture, elles ferment l'orifice de leur cellule par une calotte sphérique. Elles y restent une dizaine de jours pour se transformer en nymphe d'abord, puis en insecte parfait. La guêpe ronge alors avec ses mandibules les bords de l'opercule pour sortir de sa prison, reste encore un jour ou deux dans le nid pour que ses organes se fortifient par degrés, puis elle se mêle aux autres pour chasser et nourrir les plus jeunes larves.

Dans nos contrées, les guêpes périssent presque toutes chaque automne; il ne reste que quelques femelles qui passent l'hiver dans des fissures de murs, dans des crevasses d'arbres ou sous des écorces. Ces dernières sont, tout l'hiver, plongées dans l'engour-

dissement et ne prennent aucune nourriture. On a observé que les guêpes à l'état d'hibernation ont les ailes et les pattes repliées sous le corps, à la façon des chrysalides; elles peuvent cependant causer des piqûres (1). Ce sont ces femelles qui ont survécu qui, au printemps suivant, font de nouveaux nids.

Les guêpes ont un ennemi acharné dans un diptère, la *volucella zonaria*. Les volucelles ont l'aspect des bourdons, des frelons et des guêpes, et elles vont déposer leurs œufs dans les nids des hyménoptères qui leur ressemblent le plus. Une armature spéciale, assure à ces insectes une marche facile sur la substance particulière qui entre dans la construction de chacun de ces nids. Les larves des volucelles qui sont pourvues de pattes membraneuses, dévorent dès leur naissance les œufs des guêpes. Mais l'homme ne peut compter sur une destruction suffisante par cet auxiliaire, et il doit employer des moyens plus efficaces. Les plus recommandés consistent à placer au-dessus des divers orifices du nid des carafes spéciales, analogues aux pièges à mouches, ou à y verser du pétrole que l'on allume ensuite.

GUSTAVE REGELSPERGER.

HYGIÈNE PUBLIQUE

Un nouveau mode d'épuration de l'eau

Mlle C. Schipiloff vient de faire paraître dans le *Bulletin de la Société de Physique de Genève* le résultat de ses travaux sur l'action antiseptique du *permanganate de potasse* ou de *soude* pour l'épuration des eaux. Tout le monde connaît ces fins cristaux en aiguille de couleur pourpre qui constituent le permanganate de potasse, un des oxydants les plus énergiques que l'on connaisse. Telle eau si infecte, si contaminée qu'elle soit, peut être purifiée rapidement et devenir parfaitement propre à la boisson. Des solutions concentrées de *strychnine*, de *curare*, de *veratrine*, de *morphine*, traitées par le permanganate perdent complètement leur toxicité. A plus forte raison, les eaux putrides peuvent être stérilisées par l'addition de 5 ou 6 centigrammes par litre de permanganate. En quelques minutes, la réaction est faite. Le permanganate se décompose en oxygène naissant qui brûle toutes les matières organiques. Pour l'eau de rivière, *1 à 2 centigrammes* suffisent. L'eau se décolore progressivement, et pour être sûr que tout a été brûlé, il faut, afin de pouvoir la boire, trouver le moyen de la débarrasser du permanganate, une fois son action terminée. Pour cela, on utilise l'action oxydante du sel en lui fournissant de nouvelles quantités de matière organique pour obtenir sa décomposition. Il suffit d'ajouter à l'eau un peu de *sucre*, d'*alcool*, de *cognac*, etc. On peut alors la boire impunément, car le bioxyde de manganèse (précipité brun noir qui résulte de la décomposition du permanganate de potasse), qu'elle contient, est inoffensif, il remplace même souvent le fer dans le traitement de l'anémie.

En grand, il vaut mieux se servir de *noir animal* ou de *braise de boulanger finement pulvérisée*. Il suffit de brasser pendant quelques minutes la braise avec l'eau chargée de permanganate pour la décolorer complètement. En la passant ensuite à travers un morceau de toile, on obtient l'eau parfaitement pure, incolore, sans aucun mauvais goût, ni odeur.

La braise doit être très propre et broyée dans un mortier très propre aussi. Ce procédé, très économique, peut être employé dans les temps d'épidémie et remplace avantageusement les meilleurs filtres mécaniques.

M. ROUSSEL.

HISTOIRE NATURELLE

LES ÉPONGES DE LA MÉDITERRANÉE

SUITE ET FIN (1)

On reproche aux Grecs de pêcher à la drague appelée *gannegâva* ou *gangava*, qui peut être employée en toute saison, sans qu'il soit nécessaire de voir le fond de l'eau, à toute heure du jour et de la nuit, et qui est ainsi un instrument de destruction de la richesse des bancs spongifères qu'elle dépeuple en enlevant tout. Quatre années suffisent à une éponge pour repousser à une grosseur raisonnable.

La forme de cette drague est très plate et son ouverture est un rectangle allongé, garni de fer sur le côté qui flotte au fond de la mer, et de bois léger sur le côté opposé. Deux petits bouts de bois relient les deux parties. Un filet en forme de sac est fixé sur la partie en bois qui sert de flotteur. La barre de fer inférieure, en traînant sur le fond, s'engage sous les éponges, en arrache la tige et les fait entrer dans le sac en filet. Le cadre a ordinairement 6 mètres de long sur 60 centimètres de large, et les haussières de halage de 60 à 100 brasses. Cette pêche s'effectue, sous voiles, dans le golfe de Gabès, et sur les hauts fonds de Kerkenah, Surkenis, Djerbah et Zarzis...

Faut-il ajouter maintenant, avec Lamarck, que, malgré les travaux les plus sérieux et les plus autorisés, « l'éponge est un corps sur la nature duquel les naturalistes, même les modernes, n'ont pu arriver à se former une idée juste et claire » ? Il est, en effet, peu de corps organisés sur lesquels on ait émis plus d'opinions contradictoires : on en a fait des plantes, des animaux, selon le caprice des savants, qui les promènent de règne en règne.

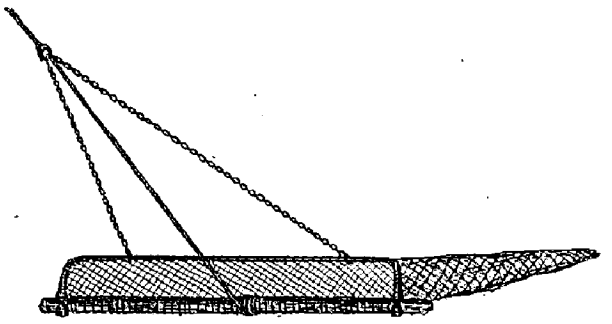
Un tissu flexible, composé de mailles plus ou moins serrées, où le microscope découvre autant de tubes qu'il y a de filaments dans leur masse, généralement mollasse, pénétrable par l'eau, forme la base de l'éponge. Végétal, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée au point de développement où elle doit se reproduire,

(1) Louis Figuier, *L'Année scientifique*, 1865, p. 235.

(1) Voir le n° 305.

elle se remplit d'une matière muqueuse qui vient l'animaliser, et, dans certaines saisons, de corpuscules microscopiques. Voilà tout ce que l'on peut constater.

Puisque les éponges ne sont que des agrégations d'animaux très inférieurs, s'est-on dit, il doit être possible de les « cultiver » et même d'en améliorer et multiplier les races diverses, comme pour les huîtres, par exemple. Un docteur autrichien, de l'Université de Gratz (Styrie), a fait à ce sujet une série d'expériences qui vont donner lieu à une industrie nouvelle : il a imaginé de séparer en particules, plus ou moins ténues, des éponges vivantes et de se servir des morceaux pour ensemencer, par certains procédés, les emplacements sous-marins convenablement choisis.



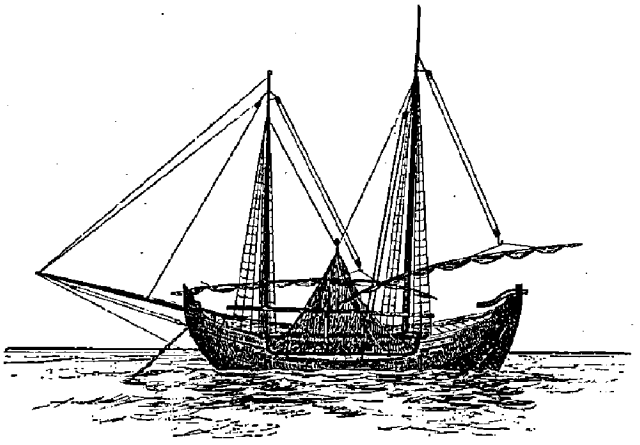
Les éponges de la Méditerranée.
Gangava pour la pêche des éponges.

De très petites parcelles d'éponges ainsi traitées ont donné au bout de trois années de magnifiques produits, sans occasionner une forte dépense. D'après ces essais, en effet, la culture de quatre mille éponges n'a coûté, y compris l'intérêt du capital engagé, que 225 fr. pendant les trois ans nécessaires pour l'élevage.

Le gouvernement autrichien, vivement frappé de ces résultats, a décidé de protéger et de favoriser toutes les tentatives de ce genre sur les côtes de la Styrie, de la Dalmatie, etc... et il est probable que de pareilles cultures seront, d'autre part, entreprises sur les côtes de la Corse, de la Tunisie et de l'Algérie, dont les fonds paraissent très favorables aux éponges.

La couleur ordinaire de l'éponge est le fauve, le brun ou le marron; il s'en trouve de grises et de noirâtres, et l'on pourrait reconnaître jusqu'à trois cents espèces. La qualité de celles qui sont dans le commerce est établie d'après la finesse des fibres du réseau corné et l'étroitesse des mailles de ce réseau : celles qui vivent dans un fond rocailleux sont supérieures à celles qui se trouvent habituellement sur un fond de sable. Leur blanchiment artificiel est obtenu au moyen de caustiques ou de substances alcalines qui nuisent à la durée du tissu : l'éponge doit toujours être blonde. Bien peu de produits ont une aussi grande valeur sous même poids; aussi les entrepositaires les lavent-ils parfois avec de l'eau chargée de sable fin pour en augmenter le poids : ces éponges sont dites « sablées ».

Les armateurs grecs reconnaissent cinq qualités d'éponges : la Mélato (de miel), tout à fait supérieure, vaut 40 francs l'ocque (1,250 grammes), et atteint parfois 100 fr.; la Petra (de pierre), recueillie sur les fonds rocailleux, se vend 25 francs l'ocque; la Phikidia (fucus), pêchée dans les varechs ou plantes marines, est cotée 15 francs l'ocque ; la Tsimouha (plate), 5 francs l'ocque; celle de Barbarie, pêchée sur les côtes de la Tripolitaine ou de la Tunisie, est cotée 1 franc par morceau, quelle que soit sa grandeur. Dans l'article sablé, une ocque contient dix-huit éponges; dans l'article « vierge », il y en a une trentaine.



Les éponges de la Méditerranée.
Sacolève avec sa gangava relevée.

Le commerce européen classe les éponges en trois catégories : les éponges fines-douces ou superfines ; les fines-dures, dites chimousses ; les grosses communes, dites de Marseille et de Venise.

Les fines-douces de Syrie et de l'Archipel sont les éponges de luxe, ou plutôt de toilette : elles se distinguent par leur légèreté, leur belle couleur d'un blond fauve et leur forme de coupe hémisphérique, à bords amincis, le plus souvent arrondis. Les chimousses, moins recherchées, sont employées dans l'économie domestique et dans les industries.

Les autres sont très propres au lessivage à l'eau seconde, aux usages les plus grossiers de l'économie domestique, pour les appartements, les écuries et les voitures.

B. DEPÉAGE.

ARCHÉOLOGIE

—

LES MONUMENTS CELTIQUES

Les menhirs, les cromlechs, les dolmens, constituent ce qu'on appelle les monuments celtiques ou mégalithiques. On les trouve, d'une façon générale, dans tous les pays sur lesquels les Gaulois ont étendu leur domination, ou, d'une façon plus générale, dans tous les pays où ils ont passé. Partout où ils ont séjourné ils ont laissé ces monuments que l'on rencontre non seulement en France, où ils abondent dans la Bretagne, mais aussi en Angleterre, dans l'Écosse et l'Irlande surtout. On les trouve aussi en Allemagne, dans le Danemark, la Suède, la Norvège; dans le Midi, on les rencontre dans la Corse, la Sicile, la Sardaigne et dans la péninsule Ibérique, attestant par leur présence les invasions de ce peuple guerrier qui ne craignit point d'aller même en Asie où l'on retrouve aussi ses monuments.

D'autres civilisations, d'autres peuples, d'un génie tout différent, ont passé depuis dans toutes ces contrées, ont détruit beaucoup de ces monuments que le temps à lui seul a décimé aussi. Quelquefois, les nouveaux venus ont changé le caractère de ces ruines, ne



LES MONUMENTS CELTIQUES. — Dolmens et menhirs de Cornouailles.

les adaptant à leurs usages, en les couvrant d'inscriptions qui sembleraient devoir les rajeunir; mais il en reste assez, tous semblables, tous revêtus d'un caractère commun, dans des climats et chez des peuples trop différents, pour qu'on s'y puisse tromper et qu'on ne rattache point les monuments mégalithiques à leur véritable origine.

Les menhirs (*men*, pierre, *hir*, longue) ou peulvans (*peul*, piliers, *van*, pierre) sont, de tous les monuments celtiques, ceux que l'on rencontre le plus souvent. Ce sont des blocs énormes, allongés, parfois de forme irrégulière, parfois aussi, comme taillés et polis en fuseau. Ces pierres longues sont enfoncées en terre par une de leurs extrémités; quelquefois aussi, elles sont simplement posées, tiennent en équilibre stable, si bien suspendues que ces pierres branlantes, qui ne bougent point sous l'impulsion de plusieurs hommes, se mettent à osciller sous la main d'un enfant lorsqu'on les touche en un point déterminé. On voit de suite tout le parti que les druides pouvaient tirer de ces faits, en invitant la divinité à rendre ses sentences en faisant remuer les pierres. En Grèce, on retrouve chez les prêtres des artifices semblables; une porte de temple, équilibrée suivant certaines conditions, résistait à l'effort de plusieurs hommes, un foyer était allumé et comme par enchantement la porte s'ouvrait. La chaleur avait dilaté l'air d'un réservoir et produit ce miracle en faisant mouvoir un taquet situé en haut de la porte.

Ces pierres posées se rencontrent surtout du côté de Caumont, auprès de Plouharzel en Bretagne, où l'une d'elles atteint la hauteur de 12 mètres.

Quelques-uns de ces menhirs avaient des dimensions considérables. L'un d'eux, auprès de Lockmariaker, ne mesure pas moins de 22 mètres; malheureusement il n'a pu résister aux siècles et il est maintenant couché par terre, brisé en quatre morceaux. Dressée, cette pierre eût été plus haute et plus grosse que l'obélisque.

Quelle est la signification de ces menhirs?

Les archéologues ne sont point d'accord sur ce point, et d'ailleurs leur destination ne semble pas être partout la même. Étaient-ce des monuments funéraires? Peut-être, car auprès d'eux on rencontre souvent des ossements humains semblant indiquer qu'autour d'eux ont été rangées les sépultures d'une agglomération. D'un autre côté, à Tredion (Morbihan) et à Loudun (Vienne), ces pierres sont surmontées par des têtes grossièrement sculptées qui semblent en faire des idoles. En d'autres points, les inscriptions qui les recouvrent en font de simples monuments commémoratifs; il est vrai, comme nous l'avons déjà dit, qu'il faut se défier, les inscriptions trouvées sur les menhirs n'étant pas toujours contemporaines des monuments.

Les menhirs ne sont pas toujours isolés, ils sont parfois assemblés en un point, comme à Carnac, alignés dans un certain ordre, suivant des cercles concentriques par exemple. Les cromlechs (*crom*, courbe, *lech*, pierre) sont tout simplement des menhirs rangés en cercle autour d'une pierre centrale, isolée, plus considérable que les autres. Il semble alors qu'il s'agit d'un culte, d'un monument élevé en l'honneur d'une divinité représentée par la pierre centrale. Le plus curieux de ces cromlechs se trouve près de Salisbury, l'enceinte ne mesure pas moins de 300 mètres de diamètre. Il semble qu'il y ait eu là un lieu d'assemblée pour des adorateurs d'une divinité.

Les dolmens (*dol*, table, *men*, pierre), forment une véritable table. Deux pierres verticales, placées de champ, en soutiennent une troisième horizontale, posée simplement sur leur extrémité supérieure. Une table ou un autel se trouve ainsi constitué. Ces dolmens sont parfois recouverts par un tumulus, quelquefois aussi, placés à la suite les uns des autres, ils constituent de véritables galeries. Là encore, les monuments ont dû servir à plusieurs usages, et certainement quelques-uns d'entre eux n'ont été que des tables de sacrifices. Sur la table de l'un d'eux on a retrouvé, esquissé en creux, le corps d'un homme étendu, avec des rigoles pour l'écoulement du sang. D'autres sont simplement creusées en bassins servant à recueillir le sang des victimes.

Comme on le voit, tout n'est pas dit sur ce sujet si intéressant et nous n'avons pu que donner un résumé rapide des hypothèses qui ont été émises pour expliquer l'usage de ces monuments. Les recherches qui se poursuivent sans relâche, la comparaison avec des monuments retrouvés dans d'autres contrées permettront sans doute, quelque jour, d'avoir des notions exactes sur l'origine et l'usage de ces monuments.

Les nouvelles recherches donnent à la vérité des résultats assez inattendus. S'il faut en croire un savant anglais qui a sondé avec persévérance tout l'Atlantique, il faudrait en rapporter l'origine aux habitants de cette fameuse Atlantide dont l'existance n'est rien moins que démontrée. Ainsi s'expliquerait l'analogie trouvée parfois entre les monuments celtiques et certaines ruines du Mexique.

ALEXANDRE RAMEAU.

EXERCICES PHYSIQUES

—

LA MARCHE EN FLEXION

On pense communément qu'il n'existe qu'une seule manière de marcher et de courir, celle que nous pratiquons tous, grands et petits, depuis nos premiers pas. C'est encore là une illusion. La vérité est que l'on peut marcher ou courir tout autrement. Il suffit, du reste, de regarder passer certains paysans et surtout les montagnards pour se convaincre qu'ils ne marchent pas du tout comme nous. Ils ont une démarche particulière, plus lourde que la nôtre, presque disgracieuse; ils avancent le haut du corps en avant en traînant la jambe comme les soldats épuisés après une longue étape; mais leur pas pesant est plus long, plus sûr, et il est facile de reconnaître que, sans aucun effort apparent, ils gagnent du terrain sur le marcheur ordinaire. Ils courent de même, sans se fatiguer, le corps très penché en avant, les jarrets demi-fléchis. On dirait qu'ils sont sans cesse en équilibre instable et qu'ils vont tomber sur le nez. Detaille, dans son tableau : *A l'étape*, représentant un soldat de 1870 avançant exténué, a bien rendu cette allure caractéristique. L'homme progresse vite ainsi, même très chargé et pendant des heures entières. Cette façon d'avancer se retrouve chez tous les peuples, chez les nègres et les sauvages, chez les coureurs de l'extrême Orient, chez les pousse-pousse de Pondichéry, etc. En Belgique, on désigne cette allure sous le nom caractéristique de « marche en messager ». Selon quelques anthropologistes, M. Manouvrier par exemple, l'homme préhistorique, obligé par son genre de vie de fuir ou de se déplacer rapidement, marchait ainsi. Ses tibias sont étroits, incurvés en lames de sabre, et cette forme ne peut s'expliquer que par l'hypertrophie des muscles qu'utilise ce mode de progression. Tous les marcheurs exténués finissent inconsciemment par adopter cette allure spéciale qui met en mouvement des muscles différents de ceux qui sont utilisés dans la marche normale. Les muscles épuisés trouvent ainsi des remplaçants complaisants. Il existe donc bien au moins deux manières de marcher et de courir.

Il y a une quinzaine d'années, M. le capitaine d'artillerie de Raoul commença des recherches sur la marche humaine. Il s'était préoccupé de savoir si le mode de marcher généralement adopté répondait bien aux besoins de la guerre. Il rêvait de trouver un système qui permît à certaines jeunes troupes d'acquérir en quelques mois une résistance et une vitesse inconnues dans les armées européennes. On rencontre bien des sujets jeunes, très robustes, et qui, par entraînement, parviennent à fournir des courses rapides; mais c'est évidemment l'exception. En arrivant au but, ils sont exténués, heureux encore lorsque la syncope ne les arrête pas en chemin. L'essoufflement vient très vite et il y a danger à dépasser certaines limites, variables pour chaque coureur. Le travail effectué par un coureur est énorme. Pen-

dant la course, en effet, les pieds quittent le sol, le centre de gravité s'élève notablement. Le coureur doit soulever son propre poids à plusieurs centimètres et trois ou quatre fois par seconde. Il s'agit de développer de 25 à 30 kilogrammètres, le tiers environ du travail d'un cheval-vapeur, alors que d'ordinaire l'homme ne fournit guère que le septième du même travail. C'est une dépense d'énergie qui ne peut durer longtemps. Les poumons crient grâce; l'air vient à manquer à la machine humaine et l'asphyxie peut être imminente.

Il est clair que, pour arriver à courir longtemps, il faudrait réduire le travail, et comme c'est le soulèvement anormal du corps au-dessus du sol qui le rend aussi considérable, on pouvait se demander s'il n'y aurait pas moyen de courir sans perdre son point d'appui sur le sol. Courir sans sauter, sans que le pied abandonne la terre ferme, courir en marchant, tel est le principe de la méthode à laquelle de nombreuses expériences ont conduit M. le capitaine de Raoul. Or, cette méthode dérive précisément de la marche ou de la course en demi-flexion des montagnards, des paysans, des nègres, etc. M. de Raoul y a été conduit par la force des choses, et le travail nécessité par cette sorte de marche accélérée descend au moins à la moitié de celui qu'exige la course. Les conséquences pratiques se devinent. Avec un peu d'entraînement par progression insensible, on parvient sans essoufflement à parcourir assez vite de bonnes distances. M. de Raoul dit : « Je puis prendre le premier homme venu de vingt à soixante ans et le faire courir aussi longtemps que ses jambes peuvent le porter sans qu'il sente jamais la moindre gêne dans la respiration. » On trouve des hommes qui, sans préparation et du premier coup, font ainsi 10 kilomètres pour leur première course. Dans le système ordinaire, ils n'auraient pu convenablement courir, même pendant 1 kilomètre.

En quoi brièvement se résume la méthode de M. de Raoul? Tenir le haut du corps droit, la tête haute, bien dégagée des épaules, tendre la poitrine sans effort, les coudes un peu en arrière des hanches. Commencer doucement par petits pas de 0m,35, ne levant les pieds que juste ce qu'il faut pour éviter les aspérités du sol, les jarrets fortement ployés, le haut du corps penché en avant le plus possible, de façon à forcer l'homme à courir pour ne pas perdre l'équilibre, poser le pied bien à plat sans bruit et avec la souplesse et l'agilité du chat. En somme, l'homme doit avancer sur ses jarrets en courant après son centre de gravité qui tend à tomber en avant. Dans les exercices d'entraînement, on commence par une cadence lente, le premier kilomètre est parcouru en 10 minutes, le second en 9 m. 30 s.; puis successivement on accroît la vitesse. Après plusieurs semaines, on arrive, à partir du troisième kilomètre, à des vitesses kilométriques de 6 minutes et même 5 m. 45 s.

Cette méthode a été expérimentée dès 1889 à Vannes sur un peloton du 116e régiment d'infanterie à la satisfaction des généraux de Négrier, Fay et Colonieu. On l'a appliqué dans l'infanterie de marine sur l'ordre de M. Burdeau, qui eut l'occasion de voir à Lorient les coureurs du 62e d'infanterie. Un soldat exercé effectue ses 20 kilomètres en moins de deux heures. Et comme les muscles qui sont entrés en jeu ne sont pas ceux de la marche ordinaire, après avoir fait 20 kilomètres d'un seul trait, le soldat peut immédiatement entamer une nouvelle étape au pas de route avec autant d'entrain que s'il sortait de la caserne. Dans ces conditions, le nouveau pas gymnastique s'effectue sans aucun essoufflement. L'homme mûr peut lui-même fournir des traites considérables sans arrêt. On le conçoit facilement, car la dépense d'énergie est très réduite : le corps ne quitte plus le sol, un pied y restant toujours appliqué. M. de Raoul recommande, après un peu d'entraînement, de parcourir le premier kilomètre en 7 m. 15 s., le deuxième en 6 m. 5, le troisième en 5 m. 45 s. A partir du sixième kilomètre, on peut atteindre la vitesse de 5 m. 30 s., et il est convenable de ne plus la dépasser pendant le reste de la course.

Il est clair que cette méthode pourrait dans chaque régiment créer des coureurs exceptionnels dont il ne faudrait pas dédaigner les services, même à côté des cyclistes. Mais ce point de vue n'est pas de notre ressort. Dans les *Commentaires de Jules César*, traduits par Napoléon, il est fait mention d'une infanterie légère dont César avait vu les Germains se servir avec succès et qu'il organisa lui-même pour sa compagnie d'Afrique. Chaque cavalier avait près de lui son coureur, qui lui était d'un grand secours. Mais tout cela est de l'histoire ancienne et la tactique est bien changée.

Si nous avons insisté sur la marche et la course en demi-flexion, c'est qu'il était bon, à notre époque de sport, d'attirer sur elle l'attention des marcheurs. En alternant les deux genres de locomotion, en laissant reposer un certain nombre de muscles pendant le travail des autres, on pourra facilement doubler la longueur des étapes avec beaucoup moins de fatigue et gagner du temps. Il ne faut pas oublier, malgré la grande vogue de la bicyclette, que la marche est le plus salutaire des exercices et qu'il est à la portée du premier venu. Mais de ce côté aussi il faut s'entraîner, et, tout comme pour le reste, apprendre à marcher. Apprendre à marcher? — Parfaitement.

HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

Durcissement du plâtre. — M. Dennstedt propose, pour le durcissement des moulages de plâtre, de gâcher celui-ci avec une solution aqueuse de silice dialysée. La pièce doit être séchée à une température qui ne dépasse pas 40°; on la plonge ensuite dans une solution concentrée de baryte maintenue à 75°; enfin elle est séchée. Par cette méthode, le plâtre prend rapidement. En mélangeant de l'alumine ou de l'oxyde de zinc au plâtre, on aura des moulages encore plus durs. En additionnant le plâtre de sulfate de cuivre, on a des moulages de la nuance du bronze.

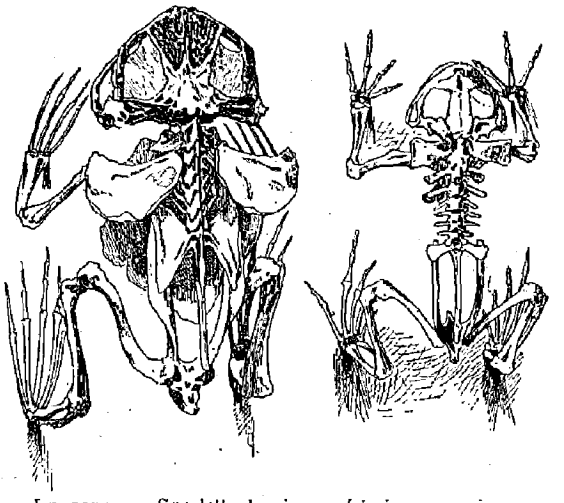
HISTOIRE NATURELLE

LE PIPA

Voici l'un des plus extraordinaires représentants du groupe des batraciens. La physionomie du *crapaud de Surinam* ou *pipa* (nom qui lui est attribué par les indigènes) est en effet aussi hideuse que bizarre.

Cet animal a été décrit pour la première fois dans la relation du voyage de Sybille de Merian en 1719 et son mode singulier de reproduction captiva l'attention des naturalistes.

Le corps est large aplati, raboteux et de couleur olivâtre avec des petites taches rousses. Les membres antérieurs présentent quatre doigts libres terminés chacun par quatre petites pointes; quant aux pattes de derrière elles sont munies de cinq longs doigts entièrement palmés. La tête est courte et possède un appendice coriace et crénelé à chaque angle de la bouche, dont l'ouverture est très grande. Sur la tête sont placés deux yeux très petits et assez distants l'un de l'autre. La peau est, chez la femelle, hérissée de petites verrues, et la longueur totale de l'animal est de 0m,30 environ.



LE PIPA. — Squelette du pipa américain comparé au squelette du crapaud commun.

Si l'on compare (*fig.* 1) le squelette du pipa à celui du crapaud commun, on n'y trouve pas de différences bien marquées. Comme chez ce dernier on y constate l'absence de côtes. On sait en effet que le mode physiologique de la respiration chez ces animaux est tout à fait spécial. L'air n'est pas aspiré, comme chez les vertébrés supérieurs, par la dilatation thoracique produite par le mouvement des côtes. L'entrée de l'air dans les poumons est seulement assuré par un mouvement de *déglutition*.

Le pipa n'a pas de langue et pas de dents. Son squelette est beaucoup plus ramassé que celui de la grenouille. Une boîte osseuse énorme garnit le larynx chez le mâle, et le système scapulaire suspenseur des membres antérieurs est développé en larges plaques qui constituent une sorte de plastron sternal.

Si sa forme hideuse rend le pipa remarquable, la manière dont il assure le développement de sa progéniture est autrement intéressant.

On avait d'abord cru que les œufs se formaient sur le dos de la femelle et que le mâle venait les y féconder, mais des observations ultérieures faites sur l'animal vivant ont appris qu'elle les pond comme les autres crapauds. Le mâle les ramasse avec ses pattes de derrière et les étend sur le dos de la femelle où il les féconde. Le contact de l'œuf produit une irritation locale; la peau se gonfle et se boursoufle aux endroits où ils ont été déposés et il en résulte de petites alvéoles dans lesquelles ils restent logés. C'est là où les jeunes vont acquérir leur complet développement.

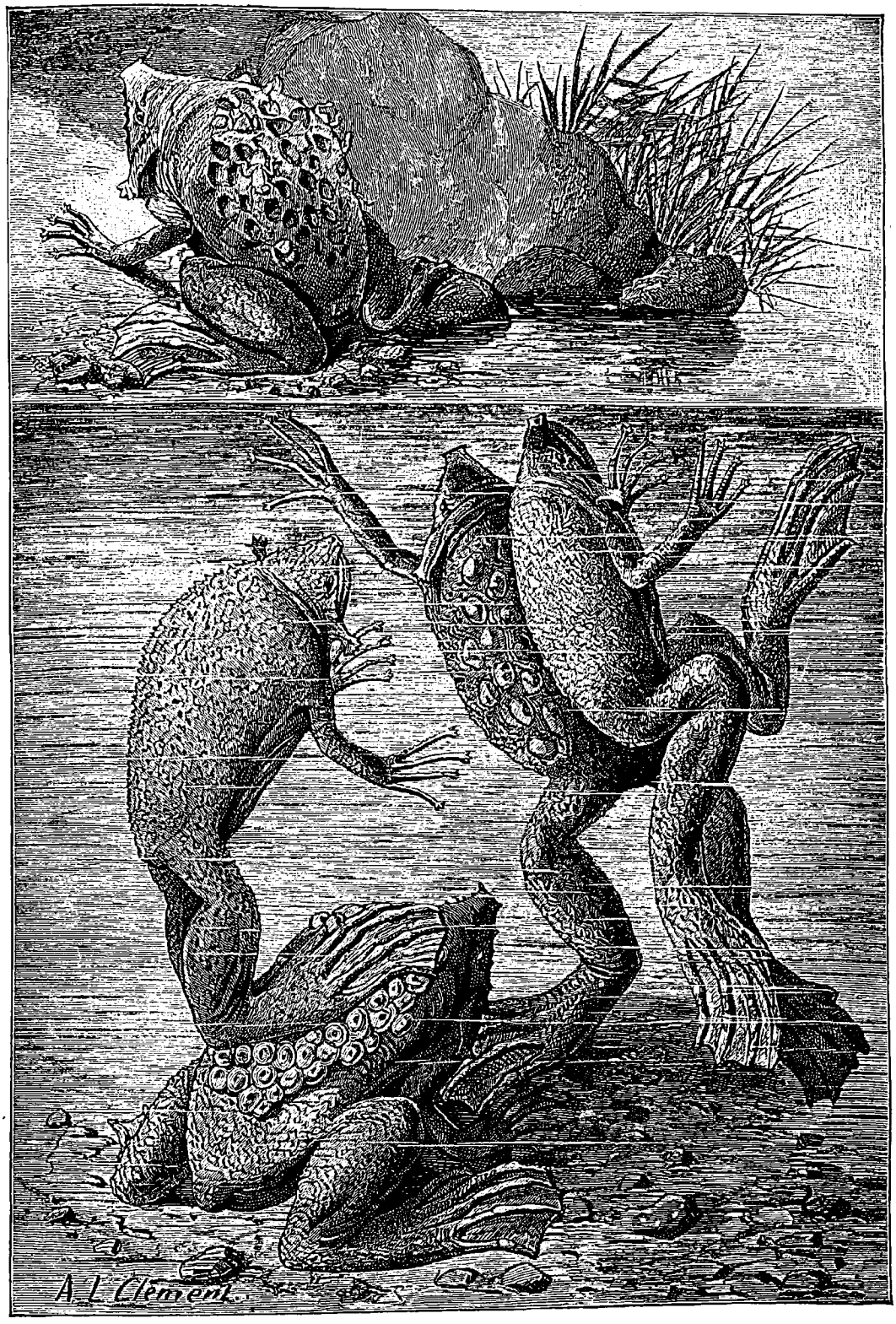
Sur le dos de la femelle qui nage verticalement dans la gravure? en restant attachée au mâle, on voit de gros tubercules ovoïdes qui sont des alvéoles fermés par leur opercule. Celui-ci, produit par l'expansion du tégument, est d'une couleur noire et un peu chagrinée et se détache circulairement au niveau de la peau comme une valve de capsule de fruit déhiscent lorsque le petit pipa a complété sa vie intra-alvéolaire. Si on soulève un opercule qui commence à se détacher, on aperçoit alors un jeune muni de ses quatre membres et ayant déjà toutes les formes de sa mère. L'existence des extrémités chez les petits pipas encore renfermés dans les cellules dorsales de la femelle prouve que les animaux de ce genre ne sont pas soumis aux métamorphoses à l'état libre si caractéristique des têtards de grenouille et que toute leur évolution organique se passe à l'état fœtal. Les pipas sont donc en quelque sorte aux animaux ovipares ce que les didelphes (sarigues qui gardent leurs petits jusqu'à complet développement dans leur poche marsupiale) sont aux vivipares.

La femelle, une fois ses petits sortis de leurs alvéoles, quitte l'eau et vient à terre où elle a soin de se frotter le dos contre les pierres pour se débarrasser des restes de cellules; elle subit aussi une sorte de mue et sa peau reprend son aspect habituel.

La chair du crapaud de Surinam n'est pas malfaisante et les indigènes de l'Amérique méridionale sont, paraît-il, très friands des cuisses du pipa.

Ce qui prouve que les mêmes goûts se rencontrent sous tous les climats et que la qualité de la chair d'un animal ne dépend en rien de son aspect extérieur. C'est une expérience bien vieille aujourd'hui où tout se mange; il est vrai que les cuisiniers sont des chimistes qui savent parfaitement déguiser et transformer tout ce qui entre dans leurs casseroles, souvent aux dépens de notre estomac.

MARC LE ROUX.



LE PIPA. — Individus sur le sol et dans l'eau.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

676. — *Comment se fait l'accommodation de l'œil.* — Elle est due aux changements de forme du cristallin. La face antérieure se bombe plus ou moins, ce qui fait varier la puissance convergente de cette lentille. Le rayon de courbure du cristallin, d'après Helmholtz, peut varier de 0m,012, pour la vision à grande distance, jusqu'à 0m,0086, pour la vision d'un objet rapproché.

677. — *Pourquoi les vieillards ne peuvent-ils plus voir nettement les objets rapprochés?* — La convexité de la cornée et du cristallin diminuent par l'âge, l'image n'est pas parfaite quand elle atteint la rétine.

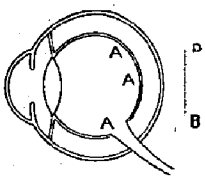


Fig. 1.
Œil de presbyte.

Si la cornée et le cristallin sont trop plats, l'image parfaite se forme en BB, et non sur la rétine AAA. Cette vision se nomme *presbytisme*. On l'observe quelquefois dans la jeunesse par défaut de conformation.

678. — *Pourquoi les vieillards, pour pouvoir lire, sont-ils obligés d'éloigner beaucoup leur livre?* — Pour obtenir que l'image tombe nette des lettres sur la rétine, et non au delà. Des rayons partis de plus loin divergent moins, et un appareil convergent de puissance moindre, comme celui des vieillards, peut alors les faire converger plus tôt, ou sur la rétine.

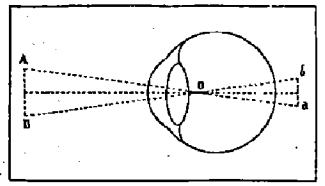


Fig. 2. — Marche des rayons lumineux dans un œil de presbyte.

A B, objet; — *b a*, image au delà de la rétine; — O, point d'intersection des rayons lumineux.

679. — *Quelles lunettes les vieillards doivent-ils porter pour remédier au défaut de l'œil qui se nomme presbytisme?* — Des lunettes *convergentes*, qui, suppléant au défaut de convergence de leurs yeux, permettent de placer l'objet à la distance ordinaire de la vision distincte, et le font de la grandeur qu'il a réellement.

680. — *Pourquoi certaines personnes sont-elles obligées de tenir les objets tout près de l'œil pour les voir distinctement?* — Parce que la cornée de leurs yeux est si *convexe* que les rayons provenant des objets un peu éloignés sont rassemblés ou convergent avant de rencontrer la rétine; par conséquent, pour eux, les objets éloignés ne donnent que des images confuses.

L'image se forme en BB (*fig.* 4), avant de rencontrer la rétine AAA.

(1) Voir le n° 304.

On appelle ce défaut de la vision *myopisme*, parce que les myopes rétrécissent leurs yeux pour voir les objets plus

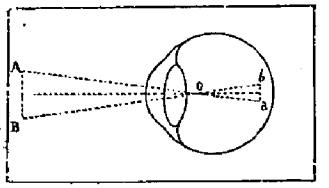


Fig. 3. — Marche des rayons lumineux dans un œil de myope.

A B, objet; — *b a*, image en deçà de la rétine; — O, point d'intersection de rayons lumineux.

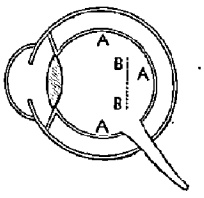


Fig. 4.
Œil de myope.

nettement. Ce défaut, très commun chez les jeunes gens, diminue en général avec l'âge.

681. — *Quelles lunettes les myopes doivent-ils porter?* — Des lunettes *concaves* ou divergentes, qui compensent l'excès de convergence de leurs yeux.

682. — *Pourquoi voit-on les objets dans leur position réelle bien que les images soient peintes renversées sur la rétine?* — Les philosophes et les géomètres ont beaucoup discuté la question. D'Alembert et Brewster ont donné une explication à peu près généralement admise. L'impression qui nous frappe paraît toujours venir normalement au point touché; ainsi la direction dans laquelle vient nous frapper un projectile que nous ne voyons pas nous semble toujours perpendiculaire au point frappé. De même chaque point de la rétine impressionné donne la sensation d'une direction du rayon lumineux normale à ce point; il en résulte le redressement de l'objet. Il est peint renversé, donc il est vu droit.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

Encore un catalogue de 500,000 étoiles. — Deux ombres pour un satellite de Jupiter. — L'individualité de ces petits corps célestes victorieusement établie. — Autres illusions produites par l'atmosphère de Jupiter. — Les deux noyaux de la comète Swift.

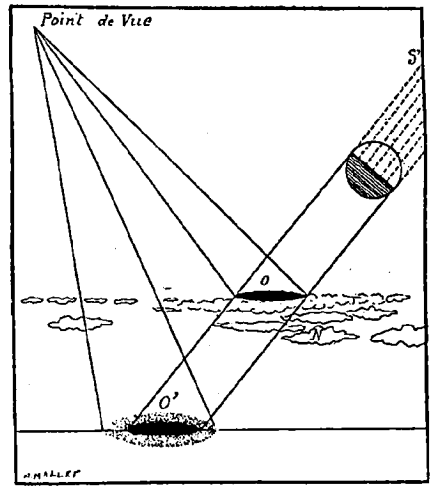
M. d'Abbadie, un des derniers présidents de l'Académie des sciences, a annoncé l'intention de léguer à ses confrères une terre rapportant 20,000 fr. et des actions de la Banque de France rapportant 15,000 francs; en tout 35,000 livres de rente, à condition qu'on établira dans son château un observatoire, dans lequel on rédigera un catalogue de 500,000 étoiles, lequel devra être publié avant le 1er janvier de l'année 1950.

L'honorable physicien ne paraît pas s'être fait

(1) Voir le n° 304.

une idée bien nette des difficultés que présente l'exécution d'un aussi gigantesque travail. Quoiqu'il conseille d'employer à cette longue énumération des moines qui, au lieu de dire leur chapelet, compteront les clous dorés du firmament, il est probable que l'Académie refusera cette libéralité comme étant trop onéreuse. Tout compte fait, il paraît qu'il faudrait augmenter le délai d'au moins une vingtaine de lustres.

Mais, il ne faut pas que la difficulté et l'extrême aridité apparente de ces études nous en fasse méconnaître l'importance, car dans la multitude de faits que la science des cieux collige chaque jour, il n'y a pas de détail qui ne puisse posséder son importance et devenir, le cas échéant, la base de découvertes aussi inattendues que fécondes. Nous allons donner aujourd'hui deux exemples de nature à encourager ceux dont des recherches de bénédictins useraient l'ardeur. Nous verrons de plus que, faute de prêter une attention suffisante à des incidents minimes, on se laisse entraîner à admettre les hypothèses les plus contraires à la réalité des choses.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Explication de la formation de l'ombre secondaire. S', direction du soleil. — O, ombre primaire sur une couche de nuage. — N, couche de nuage.

Le 14 avril 1877, deux mois moins cinq jours avant l'opposition de Jupiter, M. Trouvelot observait le disque de la planète lorsqu'il s'aperçut, avec une indicible surprise, que l'ombre du premier satellite était double. L'ombre secondaire était plus pâle que l'ombre réglementaire, dont elle était séparée par un espace égal à la moitié du diamètre de celle-ci.

Douze ans après, le 18 juillet 1889, une observation analogue était faite dans le département de l'Ain, par un autre astronome. On était alors vingt-quatre jours après l'opposition, et les deux taches étaient assez voisines du centre du disque. Elles paraissaient beaucoup plus rapprochées l'une de l'autre que dans l'observation précédente.

Le 24 septembre 1891, M. Lumsden, au Canada, faisait une troisième observation, environ quinze jours après l'opposition. Le satellite se trouvait alors près du bord occidental, et, contrairement à l'observation de M. Trouvelot, l'ombre primaire marchait en avant. L'ombre secondaire était plus grosse et visiblement déformée.

C'est à M. Trouvelot que l'on doit en partie l'explication à laquelle il est impossible de ne point se rattacher. L'ombre secondaire est l'ombre d'une ombre, c'est l'ombre de l'ombre primaire qui se projette sur un plan inférieur.

Dans ces trois apparitions, l'ombre secondaire était voisine des bandes rouges qui occupent les régions moyennes de Jupiter, et que généralement l'on croit constituées par la partie solide de la planète. Comme le diamètre de Jupiter est onze fois celui de la Terre, on comprend facilement que la zone des nuages soit excessivement éloignée du sol et que, grâce à l'obliquité des rayons solaires sur l'horizon de Jupiter, la distance des deux taches puisse atteindre nombre de milliers de kilomètres. Rien n'empêche que cette distance ne soit visible de la Terre.

Sa mesure prise au micromètre permettrait d'arriver à des résultats tout à fait inattendus sur la météorologie de Jupiter, à l'aide de calculs, dont il est facile de comprendre les principes, mais qui sont trop compliqués pour que nous puissions essayer de décrire comment on les exécute.

Nos lecteurs n'ont pas sans doute oublié les idées singulières émises par M. Pickering, relativement à la nature des satellites de Jupiter, qu'il a crus composés d'un essaim de météorites. Séduits par la légitime réputation d'un grand astronome, nous avons adopté une opinion que nous lui attribuions. Mais, nous étant aperçu qu'elles appartenaient à son frère, nous avons regardé de plus près les assertions qui nous avaient séduites. Nous nous sommes facilement convaincu qu'il avait eu raison d'appeler l'attention sur les changements de forme qu'éprouvent souvent les satellites, surtout lorsqu'ils sont voisins des bords de l'astre. Mais la manière la plus simple et la plus probable de rendre compte de ces variations n'est pas de croire à leur réalité, c'est de les attribuer à des effets très puissants de réfraction provenant de ce que l'atmosphère de Jupiter serait chargée d'une grande quantité de vapeur d'eau.

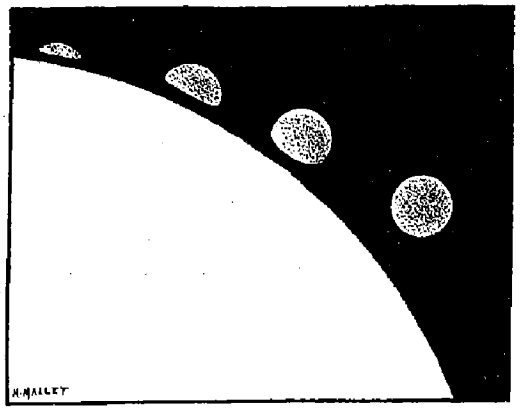
Une autre conséquence de cette particularité de la météorologie jovienne est de fournir une explication très simple de ce fait qui paraît extraordinaire, paradoxal, la formation *d'une ombre par une ombre!*

Le diamètre du premier satellite de Jupiter doit être à peu près égal à celui de la Lune; sa distance moyenne est un peu plus petite que celle de notre satellite au centre de notre globe, et le diamètre du Soleil ou de Jupiter est cinq fois plus petit que vu de la Terre. Il en résulte que, pendant une partie très notable de sa course, le premier satellite doit donner lieu à des éclipses totales. Il n'est donc pas étonnant que, dans une atmosphère très humide, son ombre soit suivie par la formation d'un nuage de forme à peu près circulaire qui accompagne toutes ses évolutions, et qui soit assez

épais pour produire à la surface de la planète une ombre secondaire de dimension plus grande, mais de forme moins régulière que l'ombre primaire.

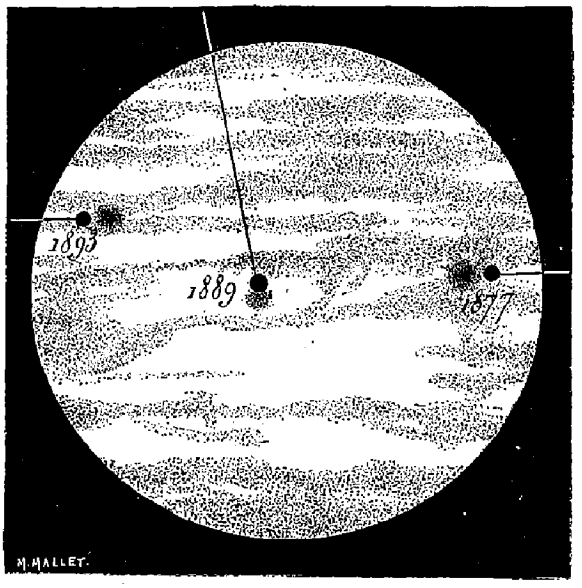
C'est, toute proportion gardée, ce qui doit se produire dans notre monde terrestre lors des éclipses totales de Soleil où l'on constate, comme nous l'avons vu, une chute thermique de plusieurs degrés.

Les astronomes de Vénus voient sans doute alors, à la surface de notre globe, deux ombres qui s'accompagnent comme deux soleils; l'inférieure est celle dont leurs confrères terriens étudient le passage. La tache supérieure n'est-elle point celle dont ils ignorent la présence, parce qu'elle n'est pas assez épaisse pour les empêcher d'apercevoir le phénomène? Mais ne complique-t-elle point les apparences? N'est-ce point cette tache qu'ils n'ont point encore aperçue, mais dont les observations de Jupiter leur révèle la présence, qui leur montre une foule de phénomènes dont la réalité n'est rien moins que démontrée?



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Diverses déformations des satellites de Jupiter en s'approchant du bord de la planète (effet de réfraction.)

L'illusion, trop commune à tous les astronomes modernes depuis l'invention des lunettes, qui ne laisse point que de modifier d'une façon toujours notable l'arrangement naturel des rayons lumineux venant des corps célestes, c'est d'avoir une croyance illimitée dans la réalité absolue des phénomènes qu'ils observent. Nous trouvons, dans un des derniers numéros de *l'Astronomie*, d'excellents dessins qui nous permettent de montrer, par un exemple saillant, jusqu'à quel point cette manière de raisonner est dangereuse.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE
Disque de Jupiter avec trois observations de l'ombre secondaire et directions des rayons solaires.

Ce journal publie trois clichés, pris à quelques jours de distance, d'une même comète. La figure n'a pas toute la netteté désirable, lorsqu'il s'agit d'apprécier les changements de figure d'astres aux formes si délicates. Il en sera ainsi tant qu'on sera obligé d'avoir un temps de pose d'une heure, et que l'on ne possédera pas une substance photogénique d'une puissance assez foudroyante pour appliquer l'instantanéité à ces fugitives apparitions. Les rayons doivent être mélangés et déformés comme ceux des étoiles voisines, que l'on veut représenter par des points irréguliers. Mais dans un des trois clichés on voit très distinctement un certain renforcement de lumière, qui ne peut être attribué à une simple illusion, et auquel on est obligé d'attribuer une existence réelle.

L'explication de ce phénomène curieux est de la dernière simplicité; ce n'est pas un noyau cométaire qui s'est formé, un astre rival du premier qui a commencé à éclore, et qui va bientôt étendre ses panaches de lumière dans tout le firmament. Cette belle observation n'introduit pas dans la théorie des comètes une nouvelle complication. C'est un argument inattendu en faveur de l'opinion de Sénèque et de Cardan. Les rayons concentrés par la boule immense de gaz qui forme le noyau ont rencontré un essaim de poussières de mondes qui courait l'immensité, et a révélé son existence à la Terre en l'inondant de ses rayons les plus intenses. C'est ce qui arriverait incontestablement si un vol de colombes traversait les rayons de la tour Eiffel. Sous certaines incidences, les gracieux oiseaux resplendiraient comme autant de diamants lumineux.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Soleihas s'était un peu avancé vers la droite, quand il ressentit brusquement une violente secousse dans les reins et dans tous les membres.

« Ça y est ! s'écria-t-il, je suis électrisé à mon tour.

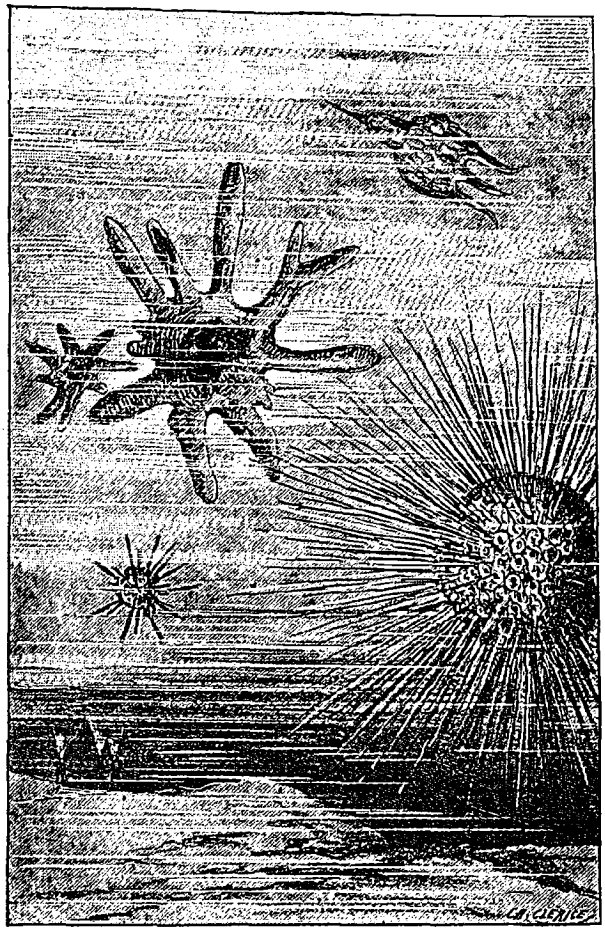
— Tenez, dit le docteur en s'avançant vers lui et en montrant une sorte de buisson vivant; tenez, voilà la cause des commotions électriques. Vous et Camaret, vous avez touché sans le savoir une colonie d'infusoires capables de donner, comme la torpille, de violentes secousses.

— Pas possible ! s'écria le dentiste, qui avait maintenant repris ses sens; il y a donc des infusoires qui sont des machines électriques?

— Certainement, répondit Paradou, l'électricité est beaucoup plus répandue dans la vie animale qu'on ne le suppose généralement. Dans les explorations faites à de grandes profondeurs au fond des mers, on a trouvé des animaux munis d'organes particuliers, leur permettant de s'éclairer absolument bien au moyen de la lumière électrique.

— Comme nous, alors! s'écria le dentiste. Ces animaux possèdent aussi des lampes à incandescence sur la tête. Que je plains ce pauvre Edison, lui qui avait la naïveté de se croire l'inventeur des lampes à incandescence. Depuis des milliers d'années, les poissons et les crustacés s'éclairent au fond des océans avec ses lampes.

— Oui, mon cher Camaret, répondit le docteur, mais cette constatation ne doit pas empêcher l'illustre Américain d'être fier de l'invention de sa lampe. L'homme, le plus souvent, imite la nature quand il fait des découvertes. Edison, malgré son génie inventif, n'a pas encore atteint la perfection de la nature pour produire l'électricité, elle qui se sert d'organes particuliers qui sont encore un secret pour tous les savants. Tenez, regardez de près les animaux qui ont failli vous foudroyer. Pouvez-vous rien trouver de plus beau et de plus curieux. »



TOUJOURS PLUS PETITS.
Les amibes passaient lentement.

On avait sous les yeux une admirable colonie d'êtres vivants, ressemblant à un parterre de gigantesques tulipes, se balançant gracieusement sur leurs tiges et élancées. Semblables à des fleurs, ces *vorticelles* et ces *stentors* brillaient des plus vives couleurs. Leurs calices, comme ciselés par un artiste, étaient munis de nombreux cils qui s'agitaient dans tous les sens. Quelques-uns ressemblaient à des vases allongés, de forme conique.

« Et ce sont ces jolis êtres, plutôt semblables à des fleurs qu'à des animaux, demanda le dentiste, qui nous ont donné de si violentes secousses électriques?

— Non, répondit Soleihas, les auteurs des secousses sont ces petits parasites attachés aux flancs des vorticelles et des stentors. En même temps, l'opticien montrait du doigt de longs tubes qui s'agitaient dans tous les sens, s'allongeant ou se raccourcissant au gré de l'animal. Ces tubes étaient des suçoirs, destinés à foudroyer d'abord les petits animaux au passage, puis à les dévorer ensuite.

— Un ballon! voici un ballon! s'écria tout à coup Camaret.

— Un ballon! où ça? demanda le docteur.

— A gauche, répondit le dentiste. Tenez, j'en vois maintenant deux, trois, quatre... mais c'est une armée de ballons! Parole d'honneur, les infusoires auront trouvé le moyen de diriger les ballons et c'est un train de ballons qui passe devant nous.

— C'est une colonie de *flagellifères*, dit Soleihas;

(1) Voir le nº 305.

je reconnais des *phacus*. Regardez le sommet des ballons. Qu'y voyez-vous?

— Une longue tige, mince et flexible, répondit Camaret.

— C'est parfaitement cela, ajouta l'opticien. Cette tige est le flagellum, l'organe caractéristique des flagellifères.

— Comme la queue est l'organe caractéristique des rats, ricana entre ses dents le dentiste, qui avait fort peu de vénération pour l'histoire naturelle. »

Ces phacus avaient exactement la forme extérieure d'un ballon privé de sa nacelle et de ses cordages. Une collerette membraneuse, d'une élégance admirable, s'étalait sur la surface supérieure, tout à l'entour de la base du flagellum. Comment dépeindre la grâce délicate de cet être qu'on classe parmi les animaux, mais dont la véritable place est plutôt au milieu des fleurs.

« Peut-on toucher? demanda le dentiste avec inquiétude; est-ce encore une machine électrique, que cette bête-là?

— Non, » répondit Paradou.

Camaret, rassuré par la réponse du docteur, appliqua sa main sur le corps du phacus.

« Mais c'est dur! s'écria-t-il; on dirait qu'il est en pierre.

— En effet, dit Soleihas, quelques flagellifères ont une enveloppe molle; mais, souvent aussi, ils sont recouverts d'une carapace solide. Tenez, ajouta l'opticien en montrant du doigt une masse lointaine, tenez, il me semble apercevoir là-bas quelque chose d'intéressant. »

On continua d'avancer avec prudence, car, au milieu de cette nature si étrange et si nouvelle pour l'homme, il fallait s'attendre à chaque instant à quelque grave événement.

La masse, signalée par Soleihas, se maintenait en équilibre au milieu du liquide, entraînée lentement par un léger courant.

« Est-ce encore un flagellifère? demanda Camaret.

— Non, répondit le docteur, c'est un *amibe*, l'un des infusoires les plus simples comme organisation. »

L'amibe, car c'en était un en effet, variait lentement de forme. Au début, c'est-à-dire à l'arrivée des trois voyageurs, c'était un corps de forme étoilée, projetant ses bras inégaux dans toutes les directions. Maintenant, il avait pris l'apparence d'une sphère.

« Ah! ça, par exemple, c'est trop fort! s'écria le dentiste, absolument stupéfait par ce spectacle. Les amibes n'ont donc pas de formes qui leur soient propres?

— Non, lui répondit l'opticien, ils n'en possèdent aucune. Les *monères* seules sont encore plus imparfaites que les amibes. Tenez, nous avons vraiment de la chance, voici justement des monères qui passent près de nous. Ces animaux, qui forment le premier échelon de la vie animale, sont composés uniquement d'un peu de substance gélatineuse, très molle, n'ayant aucune organisation. »

Les amibes passaient lentement. Il en venait de partout et leur nombre était effrayant.

« Y a-t-il longtemps qu'on connaît ces animaux? demanda le dentiste.

— Non, répondit le docteur, la première monère a été observée en 1864 par Hœckel, dans les eaux de la mer, à Villefranche, près de Nice. Quelque temps après, Greef, de Marbourg, en signala d'autres espèces dans les eaux douces. S'il fallait en croire Huxley, la forme la plus simple de la matière vivante se rencontrerait dans les eaux de la mer, sous forme d'un réseau de matière gélatineuse, mais les chimistes...

— Au secours! au secours! s'écria Soleihas interrompant brusquement le docteur.

— Qu'y a-t-il? demandèrent en même temps ses deux compagnons, effrayés par les cris de l'opticien.

— Je n'en sais rien, répondit celui-ci, mais je me sens enlever. J'ai perdu pied et je tourbillonne dans l'eau. »

Camaret se dirigea aussitôt vers Soleihas, qui, pendant la conversation précédente, s'était éloigné de toute la longueur de son tube. Mais, il se sentit lui-même pris comme dans un filet et soulevé au-dessus du sol.

« Holà! monsieur Paradou, s'écria le dentiste, me voici enlevé à mon tour.

— Ne bougez pas, cria le docteur aux deux prisonniers, vous devez avoir été saisis par quelque rhizopode. Contentez-vous seulement de faire les morts. Avec nos scaphandres, nous n'avons rien à craindre de ces animaux.

— Je ne suis pas de votre avis, répondit l'opticien. La matière qui nous enveloppe étant molle, il me semble qu'il vous suffirait de tirer sur les tubes pour nous dégager.

— Il est facile d'essayer, dit Paradou.

Et le docteur se mit à tirer de toutes ses forces sur les deux tubes qui partaient de chacun des côtés de sa tête. La masse gélatineuse cédait peu à peu sous cette action. L'opticien se rapprocha de Camaret, et put bientôt le saisir par la main. Mais voilà que, tout à coup, les tubes cessèrent brusquement d'être tendus, et l'on entendit la voix du docteur qui s'écriait :

« Je suis entraîné à mon tour, l'animal se sauve. J'ai perdu pied, et je ne puis plus tirer. »

La situation, cette fois, était devenue critique. Soleihas et Camaret, toujours enlisés dans la masse gélatineuse du rhizopode, étaient entraînés par l'animal qui se soulevait, et, par les tubes en caoutchouc, emportaient avec eux le docteur, qui restait librement suspendu au milieu du liquide. Une catastrophe était à prévoir. Les tubes pouvaient se rompre à chaque instant, et l'eau pénétrer dans les appareils. Paradou courait aussi le risque de se briser contre un obstacle. Tous restaient muets de saisissement et d'épouvante. Le rhizopode se mouvait dans l'intérieur de la goutte d'eau avec une vitesse effroyable, car on voyait passer à chaque instant, devant soi, des multitudes d'infusoires qui disparaissaient rapides comme des flèches.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

LES MOYENS DE SAUVETAGE

LE SAVONNAGE DES TEMPÊTES

Après de longues discussions et des expériences concluantes, le filage de l'huile à la mer, qui était considéré comme une billevesée, est entré dans la pratique. Il n'est pas douteux que l'on puisse ainsi atténuer la fureur des vagues et se donner, au milieu de quelque abominable cyclone, le temps de réfléchir et de lutter.

L'huile répandue sur la mer agit doublement : d'une part en diminuant la tension superficielle de l'eau, d'autre part en diminuant le frottement, ce qui empêche le vent de soulever le liquide.

Mais, quelle huile faut-il employer pour obtenir le meilleur résultat? L'huile de pétrole, trop fluide, ne convient pas; l'huile comestible, très chère, agit peu; il faut la réserver pour faire la salade; l'huile de lampe de mauvaise qualité, l'huile de lin et l'huile de térébenthine donnent d'assez bons résultats. La palme appartient, non pas à l'huile du même nom, mais à l'huile de poisson qui, se retrouvant dans son élément, est souveraine pour mettre un frein à la fureur des flots.

Mais il y a mieux encore, paraît-il : c'est l'eau de savon. Encore un succès pour Marseille et ses produits! Au lieu d'embarquer une quantité de barils d'huile qui sentent mauvais, qui suintent et qui font désirer le cyclone rien que pour le plaisir de se débarrasser de leur contenu, vous emportez une respectable provision de pains de savon très ordinaires. Et alors, la tempête peut venir. Dès que le baromètre donne des signes de faiblesse, vous faites préparer par l'équipage, qui se trouve lavé à fond et à bon compte, une sérieuse provision d'eau de savon, et, lorsque la vague se fâche, on savonne tranquillement la mer qui, tout étonnée, devient calme comme un lac.

C'est M. Kœppen, de l'Observatoire maritime de Hambourg, qui a indiqué ce procédé de nettoyage des tempêtes. Puisque le remède est bon, il n'y a qu'à l'employer.

MAX DE NANSOUTY.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le cofferdam a l'amiante. — Le cofferdam à la cellulose employé dans les navires de guerre à grande vitesse ne donne pas les résultats qu'on s'était plu à lui attribuer; une voie d'eau peut se déclarer après le passage d'un projectile et, s'il s'agit d'un obus, la cellulose prend feu.

Un habitant de Bastia, M. J.-T. Luciani, propriétaire de mines d'amiante en Corse, propose cette matière pour le remplissage du cofferdam des bâtiments de guerre. L'amiante est, paraît-il, doué d'une élasticité telle que traversé par un projectile ou troué par le choc d'une pointe de roc, il se referme spontanément et qu'au contact de l'eau il foisonne au point de former une sorte de mastic imperméable. L'incombustibilité de l'amiante constitue aussi dans cette application un sérieux avantage.

Mais il y a ici la question de surcharge. Le poids spécifique de l'amiante varie de 2,1 à 2,8 kilogr, c'est-à-dire que ce minéral est de 16 à 55 % plus lourd que la cellulose; pour éviter la surcharge et par suite l'augmentation du tirant d'eau, on a pensé à réduire, dans le rapport inverse des poids spécifiques, l'épaisseur de la ceinture protectrice. Cette épaisseur réduite serait-elle encore suffisante pour que l'obturation spontanée demeurât efficace? La réponse est douteuse, car l'amiante, *moins* élastique que la cellulose, paraît exiger une plus grande épaisseur que sa devancière dans le cofferdam, à moins que le foisonnement au contact de l'eau ne fasse compensation; mais il faut se rappeler que l'amiante fibre est impénétrable à l'eau autant qu'insoluble dans ce liquide.

Un arrosoir tournant. — La figure 1 nous montre un nouvel appareil destiné à éteindre les incendies à leur naissance et qui, dans son principe, se compose de deux bras tournants destinés à répandre l'eau au-dessous d'eux. La construction de l'appareil sera facilement

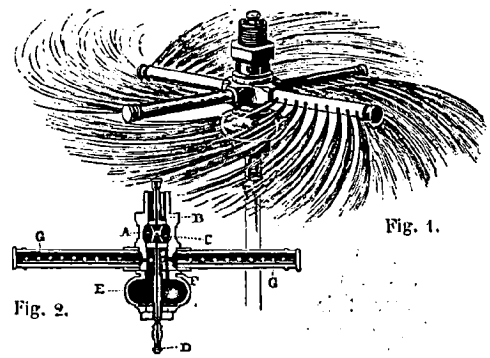


Fig. 1.

Fig. 2.

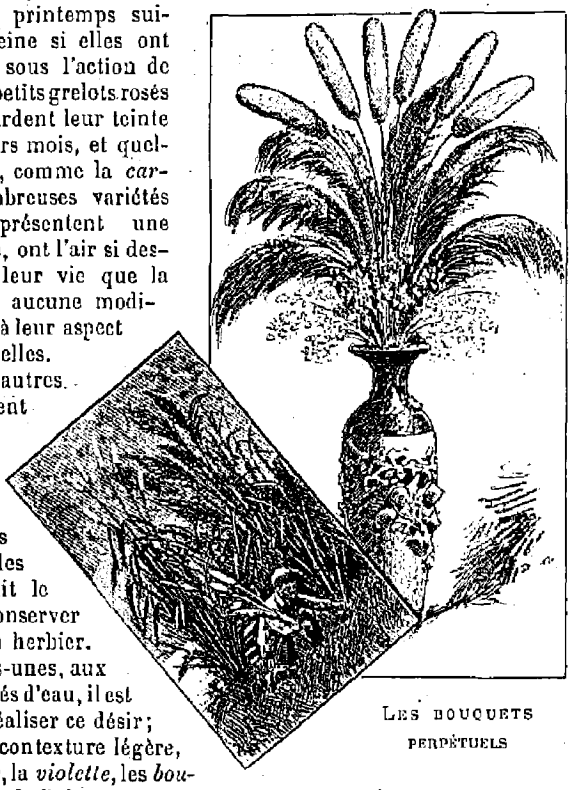
comprise par l'examen de la figure 2, qui en est une copie. La soupape A est une balle creuse de caoutchouc fixée sur le tube inférieur B qui communique avec elle par le trou C. L'eau sous pression entre dans la balle par ce trou, la distend jusqu'à ce qu'elle remplisse la poche dans laquelle elle reste. L'extrémité inférieure du tube B est bouchée par un métal fusible D, qui fond lorsqu'un feu le touche. La pression dans la balle-soupape est maintenant diminuée. elle s'affaisse, permettant à l'eau sous pression de s'échapper par les trous F dans les bras G, qui tournent en raison du principe qui met en mouvement le tourniquet hydraulique et envoient l'eau sur la matière en feu.

Plante poussant a 4,000 mètres d'altitude. — On a trouvé sur les pentes pierreuses du mont Elbnez, dans le Caucase, à 4,000 mètres d'altitude, une ravissante espèce d'androsace, appelée *Androsace caucasica*. Elle forme une touffe serrée et compacte, composée de feuilles d'un vert clair, ovales, spatulées, fortement dentées à leur extrémité et réunies en rosettes. Le centre de la touffe se transforme pendant les mois de l'été en une pelote rose vif, composée d'une quantité de fleurs serrées les unes contre les autres, d'un rose vif. Cette espèce d'androsace rappelle assez l'*Androsace gracialis*.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LES BOUQUETS PERPÉTUELS

Certaines fleurs, après avoir été séparées de leur tige et sans avoir subi aucune préparation, conservent leurs couleurs et leur aspect pendant fort longtemps. Les jolies corolles violettes de la *statice limonium*, abondante sur le bord des marais salants et le long des falaises de l'Océan, réunies en bouquet vers la fin de septembre, sont encore charmantes au printemps suivant; c'est à peine si elles ont légèrement pâli sous l'action de la lumière; les petits grelots rosés des *bruyères* gardent leur teinte pendant plusieurs mois, et quelques composées, comme la *carline* et les nombreuses variétés d'*immortelles*, présentent une attitude si raide, ont l'air si desséché pendant leur vie que la mort n'apporte aucune modification sensible à leur aspect de fleurs artificielles.



LES BOUQUETS PERPÉTUELS

Mais il est d'autres fleurs qui se fanent dès qu'elles sont cueillies, et ce sont naturellement les plus fraîches, les plus gracieuses, celles qu'on éprouverait le plus de plaisir à conserver autrement qu'en herbier.

Pour quelques-unes, aux tissus épais, gorgés d'eau, il est impossible de réaliser ce désir; pour d'autres, à contexture légère, comme la *pensée*, la *violette*, les *boutons d'or*, le *pied d'alouette*, rien n'est plus aisé, et on peut les conserver indéfiniment en opérant de la manière suivante.

Dans une boîte en bois ou en fer-blanc, on place une couche de sable fin, obtenu en pulvérisant un pavé de grès. On y pose délicatement les fleurs et on les recouvre de sable qu'on fait passer à travers un tamis. Le soir, on place la boîte dans le four d'un poêle presque éteint; on la retire le lendemain; mais on n'enlève les fleurs qu'au bout de vingt-quatre heures, de façon à leur laisser reprendre peu à peu une certaine dose d'humidité qui les empêche d'être trop cassantes. On détache alors avec soin le sable qui y adhère, et on dispose ces fleurs en bouquets ou on les place comme vitraux entre deux lames de verre.

On peut aussi orner des vases en les garnissant de légères inflorescences de graminées ou de plantes en graines convenablement choisies. Une dessiccation à l'air, dans une chambre peu éclairée, suffit pour leur assurer une conservation presque illimitée.

Les têtes ovoïdes des *cardères*, les disques argentés des *lunaires*, vulgairement désignés sous le nom de *monnaie du pape*, les fruits rouges de l'*oseille sauvage*, les *agrostides* finement découpées, les panaches violacés des *baldingères*, les tremblantes panicules de la *folle avoine*, les *bromes* délicats, aux attitudes penchées, font merveille dans ces bouquets perpétuels, que chacun confectionne à sa manière avec plus ou moins de goût.

En cette matière, tout conseil serait superflu. Nous nous permettrons simplement d'appeler l'attention de nos lecteurs sur la jolie gerbe de plantes sèches représentée dans le haut de notre gravure; une promenade au bord d'un ruisseau ou d'un étang, vers le milieu de septembre, sera suffisante pour en réunir les matériaux.

Elle est formée des gros épis cylindriques des *massettes* (*typha angustifolia*, *T. latifolia*), si abondantes au bord des eaux. Chacun de ces épis est supporté par une tige, le long de laquelle on a laissé à dessein quelques feuilles allongées; l'aspect de l'ensemble explique suffisamment les noms vulgaires de *massette*, *quenouille* ou *canne de bedeau*. Le velours fauve, dont ces cylindres semblent formés, se marie de la façon la plus heureuse avec la teinte foncée des panaches de *phragmites* (*roseaux à balais*) qui pendent autour du vase.

Au-dessous de ces panaches, on a disposé des *brizes* en une élégante collerette. La forme en cœur de leurs gracieux épillets leur a valu le nom d'*amourette;* mais les médisants les appellent *langue de femme*, à cause de leurs mouvements continuels au plus léger souffle, pour la cause la plus futile.

On a ainsi constitué un bouquet charmant, élégant, élancé, qui passera parfaitement toute la mauvaise saison sans changer d'aspect en aucune façon. C'est là un avantage que les maîtresses de maison apprécieront d'autant plus que, par ce moyen, elles évitent de remplir leurs vases de fleurs ou de plantes artificielles qui sont toujours du plus piteux effet, et d'un prix relativement élevé, si on veut avoir beau.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

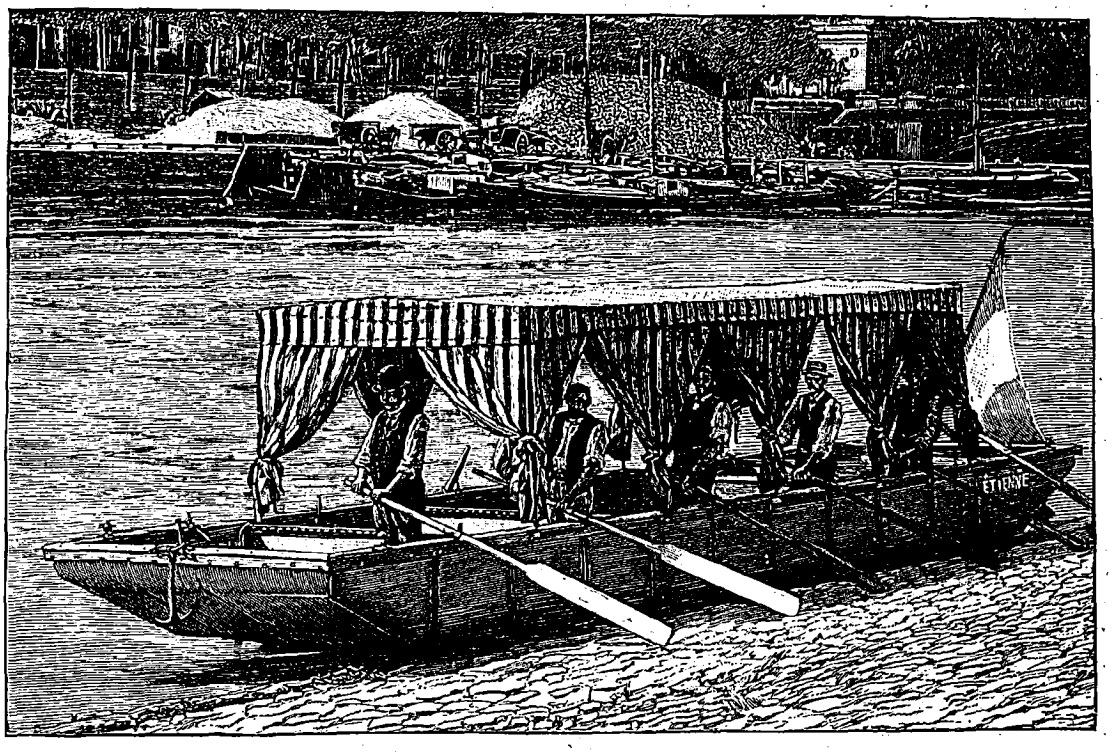
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ART NAVAL

LE BATEAU EN ALUMINIUM
DE LA MISSION MONTEIL

Le problème à résoudre pour la confection du chaland l'*Étienne* destiné à la mission Monteil, était assez ardu : il s'agissait d'établir une embarcation absolument légère, quoique de dimensions respectables (10 mètres, sur 2m,50, sur 0m,70), et devant charger 10 tonnes; qu'elle fût facilement démontable et transportable, qu'elle eût le moins de tirant d'eau possible et qu'enfin elle pût résister aux fatigues d'une exploration et en quelque sorte suffire à elle-même, dans les pays où la mission allait se trouver aux prises avec les pires difficultés.

Le bois et le fer ayant été écartés à cause de leur poids excessif, on s'est décidé à employer l'aluminium pour la construction de l'*Étienne*, et cette construction a été confiée à M. Lefebvre, l'industriel bien connu, dont les bateaux-voitures étanches, les bâts



Le bateau en aluminium de la mission Monteil.

de mulets, les tonnelets construits avec ce métal, ont déjà rendu de si grands services.

Les expériences faites sur la Seine, le 25 août dernier, en présence de M. Delcassé, sous-secrétaire d'État aux Colonies, de M. le commandant Monteil, chef de la mission, et de nombreuses personnalités militaires, coloniales et maritimes, ont pleinement réussi.

Maintenant, l'emploi de l'aluminium dans la construction des bateaux est un fait acquis, l'industrie française en a livré le premier essai, et c'est une rivière « vierge » de l'Afrique centrale qui verra les premières évolutions de la première embarcation en aluminium.

Du fond du cœur nous souhaitons bonne chance à l'intrépide capitaine qui va le diriger et au courageux équipage qui va partager ses périls, mais aussi, espérons-nous, sa gloire.

Il ne nous reste qu'à présenter en quelques traits la silhouette de l'*Étienne*.

Sa forme générale est celle des chalands ordinaires; ses dimensions principales sont les suivantes :

Longueur, 10 mètres; largeur, 2m,50; hauteur, 0m,70. Il est composé de vingt-quatre parties ou « tranches », dont vingt, les tranches intermédiaires, sont interchangeables entre elles; il forme cinq parties absolument étanches, capables elles-mêmes de former, si besoin était, autant de chalands en miniature et distincts les uns des autres.

Toutes les tranches sont assemblées entre elles et avec une solide quille au moyen de boulons; l'étanchéité est maintenue par des joints en caoutchouc et en cuir. Le poids des quatre tranches des bouts est de 32 kilogrammes chacune; celui des tranches intermédiaires est de 24 kilogrammes seulement.

Le chaland est pourvu d'un plat-bord et d'une

lisse en chêne et d'un fond en bois blanc; les éléments de ce fond peuvent être disposés de manière à former des caisses pour l'emballage du reste de l'appareil.

Le chaland est aussi pourvu d'une tente ou « vélum » démontable, et de tous les accessoires nécessaires pour la manœuvre.

L'*Étienne* peut être monté ou démonté en deux heures, son poids total est de 1,050 kilogrammes, dont 900 environ d'aluminium.

Son tirant à vide est de 0m,04, et, à charge entière, de 0m,40.

Ajoutons que le document qui a servi à exécuter notre gravure nous a été communiqué par le commandant Monteil, ou plutôt par l'intermédiaire de notre ami et collaborateur commun, M. E. Riou, qui doit prochainement illustrer sa traversée de l'Afrique, à laquelle il travaille en ce moment.

LES CULTURES INDUSTRIELLES

LE TABAC AU SIAM ET AU LAOS

On raconte qu'il y a un demi-siècle le monopole était inconnu à Siam. Un ambassadeur anglais ayant fait entendre au roi qu'il était indigne d'un souverain de faire le commerce et qu'il valait bien mieux se créer des revenus fixes en donnant à ses sujets le monopole de certaines marchandises, son avis fut très goûté du monarque qui le mit aussitôt à exécution. Il établit donc le monopole sur l'arak, le tabac, le charbon, les feuilles de palmier pour la toiture des maisons, le bois à brûler, le marché, la pêche, l'extraction des mines, etc.

Siamois et Chinois se sont disputé quelque temps la possession de ces monopoles en les mettant à l'enchère; mais les Chinois ont fini par l'emporter et par rester les maîtres. On ne peut s'imaginer combien d'abus, de maux, d'oppression, en résultent pour le pauvre peuple, par suite des pouvoirs sans bornes accordés par le roi aux monopoleurs, qui trouvent mille moyens pour extorquer de l'argent et faire payer le double de ce qu'ils seraient en droit d'exiger.

Le monopole de l'opium procure 400,000 ticaux au Trésor, et celui du tabac 200,000 ticaux (5 ticaux valent 3 dollars).

Le Siam et le Laos possèdent une très grande variété de tabacs, dont les différents aromes, plus ou moins forts en goût et en montant, suivant leur espèce et la province qui les produit, sont toujours fins et agréables, sans avoir aucune des saveurs âcres qui distinguent les tabacs des provinces méridionales de la Chine.

Leurs nombreux prix varient de 7 à 36 ticaux par picul (60 kilogrammes), ou autrement dit de 29 fr. 12 à 145 fr. 60. Ces tabacs à fumer, prêts à être livrés à la consommation, ne ressortent qu'à 0 fr. 48 1/3 par kilogramme, pour le meilleur marché, et 2 fr. 42 2/3 par kilogramme, pour le plus cher; encore la première qualité serait-elle obtenue à bien meilleur compte si on en achetait des quantités considérables. Nul doute que l'administration française des tabacs ne puisse utiliser les produits du Siam et du Laos, et s'affranchir, en partie, du tribut obligatoire qu'elle paye depuis si longtemps à l'Amérique.

Il suffira, pour en être convaincu, de savoir que le prix des cigarettes siamoises ne s'élève pas, pour les premières qualités, au-dessus de 1 à 2 piastres le mille, la piastre valant 6 fr. 25 environ.

Ajoutons que les tabacs de Siam peuvent être achetés en feuilles et à meilleur marché, et que les planteurs préféreraient certainement les céder ainsi, pour éviter les frais de fabrication et augmenter leurs cultures une fois la vente assurée.

Les belles plantations de tabac se trouvent dans les provinces peu habitées. « Là, on défriche quelques arpents de terres incultes et on plante les tabacs sans nul engrais et sans grands préparatifs. Les terrains sablonneux et légers sont les seuls propices à une bonne culture. Le tabac se plante fin octobre et la récolte commence quatre-vingt-dix jours après. »

Lorsque la tige des tabacs a atteint une certaine hauteur, on coupe l'extrémité supérieure pour l'empêcher de produire de nouvelles feuilles, ainsi que le font les planteurs en France; mais, à Siam, on a le soin de lui laisser un plus grand nombre de feuilles : dix à quinze, suivant la force de la plante.

Pour la récolte on ne coupe pas le pied comme en France; on cueille seulement les feuilles une à une, à mesure qu'elles mûrissent, et on les serre dans des paniers placés sous des hangars couverts et bien aérés, jusqu'à ce qu'elles aient pris une teinte un peu jaune, ce qui a lieu dans les vingt-quatre heures, si on a eu soin de les cueillir en pleine maturité.

« On reprend alors ces feuilles une à une, et on leur enlève la majeure partie de la grande côte qui, par sa nature ligneuse, donnerait un tabac trop grossier. Après cette opération, on les coupe immédiatement en petites lanières, comme le tabac à fumer français, sans leur donner le temps de sécher.

« Le tabac coupé est étendu en couches très minces, sur des claies de bambous, puis placé au grand air, exposé au soleil et surtout à la rosée. Après deux ou trois jours de beau soleil, qui suffisent pour le sécher parfaitement, il est plié en tablettes, mis en paniers et livré à la consommation. Le coupeur a pour instrument une planche large de 0m,20 à 0m,30, épaisse de 0m,02 à 0m,03, fixée verticalement sur un morceau de bois d'un volume assez gros pour tenir solidement sur le sol. La planche verticale est percée, vers le milieu, d'un trou rond de 0m,12 de diamètre, à la partie postérieure duquel est adapté un soutien.

« Le coupeur tient à la main gauche un gros rouleau de feuilles de tabac qu'il place dans le trou de la planche verticale, et, à la main droite, un large couteau qu'il fait glisser de haut en bas, en l'appuyant contre la planche; il coupe ainsi le tabac à mesure que la main gauche le pousse par l'ouverture. »

Lorsque la récolte des premiers plants est presque terminée, on laisse pousser, à partir des racines, un

rejet qu'on exploite de la même manière, en lui laissant, à 0m,25 du sol, huit à dix feuilles par tige, et en sectionnant sa partie extrême. Cette seconde récolte forme ce que l'on appelle « le regain »; elle produit un tabac qui est encore de bonne qualité et se vend les deux tiers du premier.

Les pieds de tabac s'espacent à 0m,75 les uns des autres. Après avoir aligné deux rangées, on laisse un espace vide, pour y puiser la terre destinée à garnir le pied de tabac et soutenir la tige, en même temps qu'elle doit faciliter l'écoulement des eaux.

« On compte ordinairement trois mille pieds pour un « rai », — mesure chinoise qui équivaut à un carré de 40 mètres de côté, et la récolte produit environ 500 livres chinoises ou 300 kilogrammes de tabac, sur lesquels la première qualité figure pour deux tiers, et la seconde qualité ou regain, pour un tiers. »

A Siam, le tabac ne se vend presque jamais au poids, mais par paniers ou par petites tablettes; il en résulte que les planteurs sont intéressés à soigner la quantité au détriment de la qualité. Ceux-ci avouent, d'ailleurs, volontiers qu'ils obtiendraient une qualité bien supérieure, s'ils laissaient moins de feuilles à la tige. S'ils pouvaient vendre au poids, en raison de la qualité, leurs feuilles seraient plus belles, plus lourdes, et ils y trouveraient également leur profit; mais il faudrait qu'ils fussent intéressés à ce perfectionnement dans leur culture.

Au Cambodge, les tabacs sont, à peu de chose près, de la même espèce qu'à Siam et au Laos. Leurs qualités peuvent se ressentir d'une culture plus négligée, mais nous ne devons pas moins en recommander l'étude, leurs prix étant encore plus bas qu'à Siam.

Au moment où, au nom du gouvernement français, M. Le Myre de Vilers négocie avec le royaume siamois un nouveau traité commercial, on ne saurait recueillir trop de renseignements précis sur les marchés qui vont être ouverts à nos négociants, afin d'éclairer et de guider nos compatriotes et leur montrer les ressources qu'ils pourront utiliser dans cette partie de l'Indo-Chine.

V.-F. MAISONNEUFVE.

OCÉANOGRAPHIE

LE PLANKTON

ET LE VOYAGE DU « NATIONAL »

Ce fut une grande découverte, presque une révolution dans les sciences de la vie, le jour où il demeura démontré que les abîmes de la mer ne sont pas, comme on l'avait cru, d'immenses solitudes obscures et désertes, mais qu'une vie intense s'agite dans cette prétendue obscurité, dans ce prétendu milieu impropre à la vie. Il fallut se rendre à l'évidence. Les expéditions du *Porcupine*, du *Blake*, du *Challenger*, suivies par celles du *Travailleur* et du *Talisman*, avaient ramené de 3 et de 4 kilomètres au-dessous de la surface des eaux des êtres qui ne diffèrent pas sensiblement de ceux du littoral, du moins pas plus que ne diffèrent les espèces animales et végétales des zones tempérées de celles de l'équateur. Le fond des océans est juste à la température-limite où l'eau va se congeler : c'est comme la zone polaire d'un monde dont l'équateur est la surface échauffée par le soleil.

Cette surface, elle aussi, est habitée dans toute son étendue. Si, en certaines régions, en certains districts, elle semble morne et déserte, en d'autres jours, en d'autres places, la vie s'y manifeste intense. Ce sont des nuées de poissons volants, des prairies d'herbes flottantes (les sargasses), dont chaque touffe abrite un peuple d'animaux, et puis d'interminables bancs de poissons qu'on voit fuir sous les flancs du navire, et des entassements de méduses les unes sur les autres, si bien que la mer, sur un certain espace — nous en avons été témoin dans les fjords d'Islande — semble transformée en gelée vivante; ou encore des rubans de salpes longs de plusieurs mètres, larges comme les deux mains, dessinant des spirales qui les ont fait nommer « cravates » par les marins.

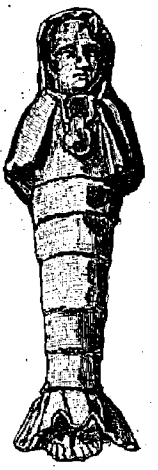
Si, ne nous bornant plus à regarder du bord, nous promenons sur la mer, lentement, un filet de gaze comme ceux qui servent à prendre les papillons, mais d'un tissu de soie beaucoup plus serré, celui-là même qui sert à bluter les farines; si, le tenant à la main, nous évitons d'y laisser entrer aucune bête visible, ce filet après quelque temps sera rempli d'une boue vivante faite de bêtes et de végétaux microscopiques, les unes que l'œil approché distingue à peine comme des points mobiles, les autres atteignant les dernières limites de petitesse que nous connaissons aux êtres animés, soit 1 ou 2 millièmes de millimètre. Et encore, combien, de cette taille, sont perdus, qui ont franchi, comme par une grande porte, les mailles du filet!

Or, cette boue vivante n'est pas du tout une quantité négligeable. Dans les passes des îles Feroë, elle représente 1 centimètre cube environ par mètre cube d'eau. La Manche est plus pauvre; si nous la supposions pour un instant aussi riche d'êtres vivants, depuis le pas de Calais, jusqu'au travers des Sorlingues et de la pointe de Bretagne, la Manche, qui tient pourtant bien peu de place, comparée à l'Océan, contiendrait 1,161,000 tonnes de cette poussière animée : au bas mot la charge de 1,200 trains de marchandises sur nos chemins de fer! Et il reste toutes les bêtes visibles, mollusques, crustacés qui n'entrent pas ici en compte.

Parlant de cette infime population de la mer qui est sa vraie population et, comme nous le dirons plus loin, la source première de la vie des océans, le célèbre naturaliste Johannès Müller disait à un de ses élèves : « Si jamais vous jetez les yeux sur cette poussière de merveilles, vous saurez bientôt qu'on ne peut plus s'en détacher. » Il avait raison et de ce côté se porte aujourd'hui un des grands efforts de la science moderne.

On a discuté pour savoir à qui remontait la pre-

mière idée d'une mensuration de la quantité de vie existant dans la mer. Plus d'un, de nos jours, a réclamé une priorité qui appartient réellement à un voyageur auquel personne ne songeait, Scoresby. Dans son admirable ouvrage sur les mers polaires, si plein de renseignements et qu'il faut toujours consulter (*An Account of the Arctic Regions*), Scoresby, frappé de la quantité de méduses qu'il trouve dans certaines parties de l'océan Glacial, les compte et calcule le nombre formidable que l'eau de mer en doit contenir dans un mille carré. Il s'amuse même à calculer le nombre d'existences humaines qu'il faudrait pour les compter à raison d'un million par sept journées de travail.



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Statue romaine trouvée à Viterbe.

De nos jours, l'honneur des premières recherches étendues et méthodiques dans cette direction appartient sans contredit à un savant de Kiel, M. Hensen. C'est lui qui a désigné la masse organique existant dans les eaux de l'Océan d'un nom spécial, « plankton », tiré du grec et qu'il y a tout avantage à adopter. Le plankton, c'est précisément cette poussière organisée, vivante ou morte, flottant dans les eaux et ne se déplaçant pas assez vite pour éviter le filet fin. Sans doute, la limite est un peu indécise entre ce qui est ou n'est pas plankton, mais c'est l'aventure commune des cadres où l'on prétend enfermer les formes vivantes. Un savant allemand, M. Hæckel, a bien essayé de faire ici des catégories, décorées de noms plus ou moins hirsutes, pour distinguer ce qui est vivant ou mort, nageant ou simplement flottant. Mais on a reconnu en fin de compte, et M. Agassiz l'a dit fort nettement, que toute cette terminologie pédante était plutôt pour obscurcir que rendre claires des choses que chacun comprend.



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Sculpture de Notre-Dame.

Depuis longtemps, à Kiel, M. Hensen avait entrepris un prodigieux travail près duquel l'œuvre d'Herschell jaugeant le ciel et comptant les étoiles avec son télescope n'était que jeu d'enfants. M. Hensen s'est ingénié à faire le dénombrement des êtres qui constituent le plankton de la Baltique et des détroits danois. Il a calculé par exemple que dans un mille carré de cette mer, en lui supposant une profondeur moyenne de 20 mètres, doivent vivre 100 milliards de petits crustacés appartenant au groupe que les naturalistes du siècle dernier désignaient sous le nom de monocles et que nous appelons des copépodes. Mais les copépodes sont les éléphants de ce monde infime; à côté d'eux il y a les invisibles. Dans un peu moins de 2 mètres cubes d'eau de la Baltique, M. Hensen a trouvé 5,700,000 êtres vivants, de toute taille, parmi lesquels 80,000 crustacés, 10,000 autres bêtes, et le reste, formé de petites algues flottantes. Ces chiffres représentent une moyenne; mais, à des jours donnés et sans que nous en sachions la cause, ils grandissent encore. Au mois de mars on verra telle petite algue microscopique élégamment contournée fournir 45 millions d'individus par mètre cube. Une autre algue, droite, rigide comme une aiguille pointue aux deux bouts, sera représentée par 85 ou 100 millions d'individus, toujours dans 1 mètre cube d'eau !

Peut-être M. Hensen a-t-il donné trop d'attention à ces constatations numériques qui lui ont coûté nécessairement un temps et des peines infinies. Lui-même n'a pas épargné les critiques à ce mode de procéder. Et, en effet, ce n'est pas le nombre d'individus qui importe surtout ici, mais la masse totale beaucoup plus aisée à évaluer. M. Biétrix, depuis plusieurs années, a cherché à le faire pour les eaux de la baie de Concarneau ; il a publié les résultats de ses observations et les a même résumés par d'intéressants graphiques. (Voy. *Rapports sur le laboratoire de Concarneau* et *Association française.*) Par des procédés convenables et qui n'ont que l'inconvénient d'un peu de lenteur, M. Biétrix est parvenu à estimer très exactement en millimètres cubes la quantité de pankton existant dans 1 mètre cube d'eau de la baie de Concarneau. Cette quantité, d'ailleurs, est extraordinairement variable, sans que l'heure, et la marée, et le vent, et le temps qu'il fait, paraissent avoir ici la moindre influence. On n'en est pas même à faire des hypothèses, à soupçonner une cause logique à ces écarts. On admet que les êtres nageants ou flottants forment des sortes de grands nuages suspendus dans les eaux de la mer. Mais ceci n'explique pas leur déplacement. Par quelle voie, par quel mouvement des eaux se succèdent-ils tour à tour en un même point de l'Océan ou dans le fond d'une baie fermée ?



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Enfant corse.

Voilà ce qu'il est difficile d'expliquer et l'on a dû se borner jusqu'alors à de simples constatations, intéressantes cependant et pouvant conduire à mieux.

(à suivre.) GEORGES POUCHET.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

—

L'EMMAILLOTTEMENT DES ENFANTS

L'habillement du nouveau-né a préoccupé de tout temps les peuples et de leurs réflexions sont sortis les vêtements les plus bizarres et les plus antihygiéniques qu'on puisse imaginer. Sauf chez les Spartiates, qui laissaient leurs enfants nus se développer tranquillement, sans entraves, de façon à faire plus tard de beaux adolescents, ce qui semble avoir avant tout préoccupé les anciens, c'est le souci de fournir des tuteurs aux membres et au corps frêles des enfants. Si tous les enfants étaient nés bien conformés, si tous les peuples avaient, comme les Spartiates, exposé sur le Taygète les nouveau-nés mal bâtis, il est bien probable que cette idée ne fût jamais venue. Malheureusement les enfants mal conformés ne sont point une rareté et il est presque naturel qu'on ait songé à martyriser les bébés pour leur donner des membres droits et un thorax bien conformé. Si cette méthode orthopédique n'avait été appliquée qu'aux difformes, il n'y aurait eu que demi-mal. Mais il n'en fut point ainsi. Lorsqu'on vit les déformations du rachitisme survenir dans le courant de la seconde année, déformant le thorax, les membres et la colonne vertébrale sans que rien n'ait pu faire présager ces modifications à la naissance, on songea aussitôt que ces déformations provenaient d'une mauvaise hygiène. On se dit que si, dès la naissance, on avait habillé l'enfant de façon à maintenir tout son corps bien droit, la difformité n'eût point existé dans la suite.

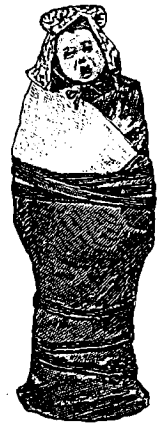


L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Enfant du Finistère.



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Enfant des Basses-Pyrénées.

C'est ce raisonnement qui a conduit les anciens et, encore maintenant, les habitants des provinces éloignées, à ces emmaillotements compliqués que représentent nos gravures. Notre première gravure représente cet emmaillotement dans toute sa rigueur, c'est la reproduction d'une statuette de l'époque romaine et l'on voit une bande qui ligotte l'enfant, comprimant son thorax, ses bras et ses jambes. Ses pieds seuls ont échappé au lien constricteur, on ne sait guère pourquoi. Dans toute notre série de premières gravures nous retrouvons cet enveloppement, au moyen d'une bande, plus ou moins complet. L'enfant corse et celui du Vaucluse, au XVIIIe siècle, bien que ficelés proprement des aisselles jusqu'aux pieds, ont leurs mains libres ce qui est déjà un grand progrès, mais dans tous ceux qui suivent, riches ou pauvres, bretons, parisiens ou luxembourgeois, les bras sont consciencieusement ramassés sous les couvertures de toutes sortes et si le ligottement est moins strict, l'emprisonnement n'en est pas moins complet, le malheureux petit est réduit à l'immobilité.



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Enfant de la Creuse.

Dans ces conditions, il ne faut point s'étonner de voir les déformations considérables qui ont atteint les enfants jusqu'à notre siècle. Aujourd'hui, le maillot, grâce aux médecins qui, plus souvent qu'autrefois, s'occupent de l'habillement des nouveau-nés, couvre et protège l'enfant sans le gêner. Il faut aussi rendre grâce à J.-J. Rousseau qui s'est élevé fortement contre l'usage des maillots serrés. On ne parle plus que pour mémoire des bandes de plusieurs mètres, ornées de broderies chez les riches, en étoffe grossière chez les pauvres, qui entouraient et *soutenaient* le corps des enfants. De temps à autre, dans les provinces arriérées, on rencontre encore une sorte de corset avec ou sans baleine, lacé par derrière et serré pour maintenir le tronc droit. Mais son emploi se restreint de plus en plus et il faut espérer qu'avec les progrès de l'instruction cette coutume disparaîtra complètement. D'ailleurs, d'une façon générale, le maillot est à peu près constitué partout aujourd'hui d'une façon semblable.



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Enfant du Finistère.



L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS. Enfant du Vaucluse (XVIIIe siècle).

La tête est coiffée d'un béguin, bonnet à trois pièces, assez large pour ne point serrer la tête de l'enfant et noué sous le cou par deux cordons. C'est surtout pour la tête que la plus légère compression est préjudiciable : après la naissance des enfants les os sont encore mous et la moindre pression suffit pour les déformer. Ces déformations, lorsqu'elles atteignent les os du

crâne, ont pour résultat de fabriquer des idiots ou des fous. Les Caraïbes, qui ont la malencontreuse habitude de pétrir ainsi la tête de leurs enfants, fourmillent d'idiots. En 1834, Achille Foville, médecin aliéniste, eut l'attention attirée de ce côté en voyant chez beaucoup de fous une dépression circulaire autour de la tête. Cette dépression était causée par un bandeau qu'on avait l'habitude de serrer autour de la tête des enfants. A Toulouse, vers la même époque, Delahaye faisait la même constatation.

La poitrine est couverte d'une chemisette en toile douce, par-dessus laquelle est passée une brassière de coton ou de laine. En réalité, la brassière n'est point passée sur la chemisette, mais en même temps. Les manches de la chemisette sont coulées dans celles de la brassière et les deux vêtements passés du même coup. Par-dessus le tout, un petit fichu en pointe est posé.

Le tronc et les membres inférieurs sont couverts par des langes, un premier en toile, un second constitué par une couverture de laine roulée autour du corps. Pour maintenir le tout, les bandes, autrefois employées, sont remplacées par des épingles spéciales, épingles de sûreté, de nourrices, épingles anglaises dont la pointe est dissimulée dans un crochet et qui ne peuvent piquer l'enfant.

(à suivre.) ALEXANDRE RAMEAU.

PROCÉDÉS LITHOGRAPHIQUES

PAPYROTEINTE

Ce nouveau procédé s'applique tout spécialement à la reproduction de sujets en demi-ton, tels que, par exemple, des dessins d'architecture en une seule couleur. Son principal avantage sur d'autres méthodes de photolithographie est, en outre de son prix très modique, qu'un transfert à l'encre grasse pour pierre ou zinc peut être fait directement d'un négatif de grandeur quelconque et sans l'emploi d'un intermédiaire, cela parce que le « grain » est obtenu chimiquement. Le papier-transport étant en contact direct avec le négatif, il en résulte que les impressions sont beaucoup plus vives.

Un papier à bonne surface est d'abord passé sur un bain composé de 45 grammes gélatine, 15 grammes sel de cuisine, 400 grammes d'eau et 0 gr. 30 d'alun de chrome. Il faut avoir soin que la solution ne soit pas surchauffée et qu'il n'y ait pas de bulles sur le papier, puis on le sèche et on l'imprègne d'une solution à 25 pour 100 de bicarbonate de potasse, on le sèche alors à 20° environ. La pellicule prend à peu près dix heures pour sécher et se conserve alors des années, mais bien au sec, car elle est trop hygrométrique.

Au moment de l'emploi, on rend la feuille sensible en la plongeant dans un bain de bichromate de potasse 30 grammes, chlorure de sodium 15 grammes, ferrocyanure de potassium 6 grammes, eau 900 grammes. La solution n'a pas besoin d'être faite dans l'obscurité, mais le papier une fois trempé doit être séché à 20° et dans une chambre obscure. Une fois sec on l'expose sous le négatif, au soleil préférablement et pendant trois minutes à peu près. Le temps d'exposition varie du reste suivant l'intensité du négatif et il vaut mieux surveiller l'épreuve. Quand l'image ressort sur le papier avec une teinte fauve sombre sur fond jaune, le transport est suffisant. On le met alors dans l'eau froide pendant dix minutes jusqu'à ce que la gélatine soluble ait absorbé toute sa quantité d'eau, puis on l'étend sur une plaque et on sèche avec un buvard. L'action de la lumière a rendu insoluble toute la portion de gélatine qu'elle a pénétrée et l'a en même temps granuée. On se sert alors d'une encre dure composée de cire blanche 10 grammes, stéarine 10 grammes, résine 10 grammes, le tout fondu et mélangé à 80 grammes d'encre grasse à la craie et d'assez d'essence de térébenthine pour avoir une consistance crémeuse. On imbibe de ce mélange une éponge douce et on en frotte doucement le papier; on passe ensuite par-dessus un rouleau chargé d'un peu d'encre, de telle manière que l'encre adhère à toutes les parties affectées par la lumière, mais est enlevée des autres places; le résultat final est un excellent transport à l'encre grasse. On le plonge alors dans un bain faible de tanin et de bichromate, puis on essuie entre deux feuilles de buvard et on fait sécher. Une fois sec, on expose à la lumière pour deux minutes.

Pour procéder au transport, on humecte la feuille au revers, au moyen d'une éponge, avec une solution faible, à 1 pour 100 d'acide oxalique (ou d'acide phosphorique pour le zinc), puis on enlève l'excédent avec un buvard. On place la feuille sur une pierre dans la presse, puis on serre modérément. On enlève le papier sans humecter de nouveau, puis on gomme la pierre comme d'habitude en laissant le transport quelques heures avant de tirer. On peut donner plus ou moins de finesse au grain en ajoutant un peu plus de cyanure et en séchant à une température plus élevée ou, plus simplement, en séchant le papier avant l'exposition.

ALIMENTATION

LA CHÈVRE ET SES PRODUITS

Avec l'extrême sécheresse qui a caractérisé le printemps et l'été de l'année 1893, et la pénurie de fourrages verts qui en est résultée, les animaux de la ferme ont eu beaucoup à souffrir. Chevaux, vaches, bœufs et moutons ont fait piètre mine et, au point de vue de l'alimentation, ils n'ont presque pas vu de différence entre le régime hivernal et le régime estival; force a été de les laisser *au sec.*

Il est cependant un animal domestique qui a beaucoup moins pâti que les autres et qui, en raison de sa sobriété et du peu de cas qu'il fait de la qualité

de la nourriture, a pu manger *du vert* pendant toute la saison. Nous voulons parler de la chèvre, si justement dénommée la « vache du pauvre ». En effet, cet animal possède l'heureuse faculté de digérer de fortes proportions de matières ligneuses, de pouvoir utiliser les fourrages les plus grossiers; tout lui convient : racines, tubercules, feuilles de vigne, écorces de jeunes arbres, pousses des haies, etc., tout cela est absorbé, ruminé et transformé en un lait excellent et éminemment hygiénique.

Nous ne décrirons pas ici la chèvre, bien connue de tout le monde; nous dirons seulement qu'il existe en France, environ 1,500,000 de ces animaux. Les départements qui en possèdent le plus sont la Corse (223,450), l'Ardèche (132,597), la Drôme (97,600). A part la Seine, qui ne compte que 700 de ces animaux, les départements qui en possèdent le moins sont : l'Aude (2,100) et l'Orne (1,300).

La chèvre porte cinq mois; elle donne souvent deux et même trois chevreaux par portée; ceux-ci tètent pendant un mois.

La chèvre, qui peut vivre dix-huit à vingt ans, est un animal précieux dans les milieux pauvres, sur les hauteurs presque stériles. Elle donne par jour de 2 à 4, parfois même 6 litres d'un lait moins riche en beurre que celui de la vache, mais plus riche en caséine et qui, de ce fait, est plus nourrissant et plus facile à digérer. On en fait d'excellents fromages, notamment ceux de Sassenage (Isère) et du Mont-Dore (Auvergne); 100 litres de lait donnent de 18 à 22 kilogrammes de fromage.

Voici comment se prépare cet excellent fromage du Mont-Dore, si renommé à Lyon et à Paris, et dont la fabrication est assez peu connue.

On met reposer dans des vases en terre cuite, ou dans des seaux de bois de sapin, le lait de la traite du matin; puis, on ajoute de la présure que l'on distribue dans la masse, en l'agitant avec une cuiller en bois. Quand le caillé est pris, on le verse sur un linge propre étendu sur une boîte de sapin placée sur de la paille. Ces boîtes ont environ $0^m,10$ de diamètre et $0^m,6$ de profondeur. Lorsque le fromage est égoutté, on le retire de la boîte et on le dispose sur une claie de paille où on le sale. Le lendemain, on le retourne, on enlève la toile et on met le fromage sur une nouvelle claie en ayant soin de saler la partie qui n'a pas encore reçu de sel. Cette opération se renouvelle pendant plusieurs jours. Ainsi préparé, le fromage est conservé dans un endroit modérément chaud sur des tablettes où il se dessèche.

Peu de jours avant de le consommer, on le fait tremper dans du vin blanc et on le met dans de petites boîtes de sapin, qui servent à l'expédier.

Toutefois, le lait n'est pas le seul produit que fournit la chèvre; en effet, il existe dans les régions de l'Himalaya de ces animaux qui sont élevés spécialement pour leur toison. Tandis que les chèvres d'Europe ne fournissent qu'un poil assez grossier, ne pouvant servir qu'à la confection de feutres destinés à garnir les joints des machines, celles d'Angora et de Cachemire donnent un duvet soyeux très recherché, avec lequel on fait les célèbres châles de l'Inde et du Thibet.

A plusieurs reprises, on a essayé d'acclimater en France ces précieuses chèvres d'Angora, notamment en 1818 et en 1854, mais ces tentatives n'ont nullement réussi. Il en a été de même en Allemagne et en Autriche.

Encore un autre produit de la chèvre, c'est sa peau. Les meilleures peaux de chèvre sont celles de l'Algérie et du Maroc, qui arrivent par Marseille où elles sont tannées au sumac. On en fait des outres pour conserver l'huile, mais leur principal usage est la confection du cuir appelé *maroquin*. Les peaux des chevreaux tués pendant l'allaitement sont très souples et très élastiques; elles conviennent spécialement à la ganterie.

La chair de la chèvre est coriace, et en général peu appréciée; par contre, sa graisse est recherchée pour la fabrication des bougies.

Dans les Alpes, notamment aux environs de Grenoble, on tue annuellement une grande quantité de chevreaux de lait, dont la chair est par contre très estimée. Leurs peaux sont l'objet d'un commerce considérable.

En somme, comme on peut le voir par le court résumé qui précède, la chèvre est un animal très utile, dont l'élevage mérite d'être encouragé. Elle vit partout, se contente de peu et produit abondamment; c'est donc à juste titre qu'on peut la qualifier de « vache du pauvre. »

ALBERT LARBALÉTRIER.

RECETTES UTILES

TEINTURE ET POLITURE NOYER. — On prépare une excellente teinture couleur noyer avec le mélange suivant : eau, 1 litre; carbonate de soude, 15 grammes; brun Van Dick, 75 grammes; bichromate de potasse, 10 à 15 grammes; faites bouillir dix minutes en remplaçant l'eau évaporée. Employez à chaud et laissez sécher parfaitement avant de vernir ou d'huiler.

Une autre teinture noyer qui convient pour du bois dur se compose de : essence de térébenthine, 2 litres; asphalte en poudre, 500 grammes, dissolvez à chaud, en remuant toujours.

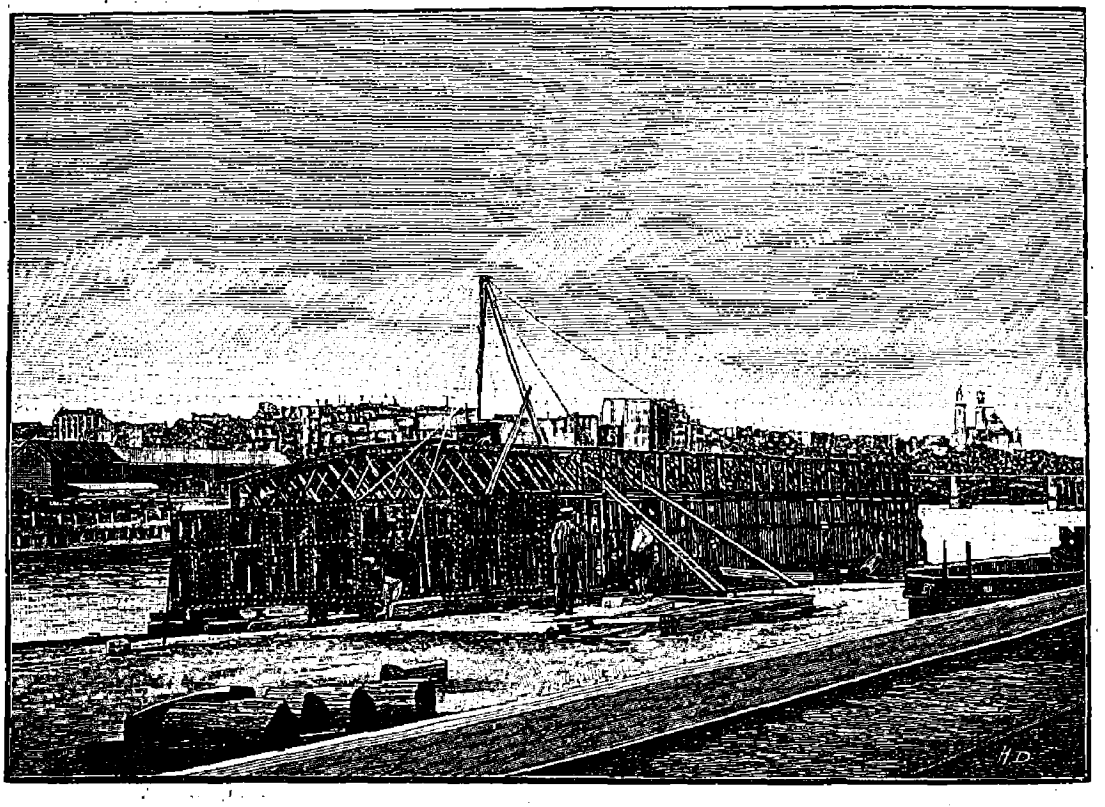
Un excellent poli pour noyer vrai ou faux se prépare avec gomme laque, 60 grammes; benjoin, 10 grammes; esprit de bois, 300 grammes. Laissez macérer huit jours au chaud en remuant occasionnellement. On l'applique avec un tampon de laine roulée recouvert d'un calicot et on finit avec le même tampon et quelques gouttes d'huile de lin.

NOUVEL ALLIAGE DE PLOMB. — Un nouvel alliage de plomb, très malléable et presque inattaquable par les acides, a été proposé par M. Worms pour fabriquer des plaques d'accumulateurs. Il se compose de 945 parties de plomb, 22 parties d'antimoine et 13 parties de mercure. On fond d'abord ce plomb puis on ajoute l'antimoine et enfin le mercure au moment de verser dans le moule. Le plomb amalgamé, ainsi obtenu, peut être roulé en feuilles très minces.

GÉNIE CIVIL

LE PONT MIRABEAU

Les querelles entre ouvriers français et italiens qu'on a pu craindre un instant autour du chantier du pont Mirabeau ont appelé l'attention du public sur les travaux de cette entreprise, et spécialement sur l'emploi des caissons à air comprimé, système Zschokker, qu'on voyait pour la première fois fonctionner au cœur de Paris. Le pont Mirabeau, construit, comme on sait, pour relier Auteuil et Javel, et diminuer l'hiatus de 1,700 mètres qui interrompt la communication des deux rives de la Seine entre Grenelle et le Point du Jour, est d'un modèle entièrement nouveau. C'est ce qu'on appelle en langage technique un pont à « arcs partiellement équilibrés avec articulations sur les piles ». Cela veut dire qu'il est composé de deux fermes métalliques en forme de fléaux de balance, à bras inégaux. Les petits bras s'appuient à la rive, les grands bras se rejoignent et



Le pont Mirabeau. — La chambre de travail avant son immersion.

s'arcboutent au milieu du fleuve. Deux piles situées à peu de distance de chaque rive sont les colonnes de ces deux balances. On obtient ainsi deux arches de médiocre grandeur de chaque côté du fleuve et, au milieu, une arche immense de 100 mètres d'ouverture.

Non seulement ce système de construction facilite la navigation, qui peut évoluer à son aise sous la grande arche, mais il permet de supprimer entièrement le dos d'âne, la pente et la contre-pente du pont, si pénibles à la traction des voitures. L'invention en est due aux travaux de l'ingénieur des ponts et chaussées, M. Résal, qui se trouve précisément chargé, en compagnie de ses confrères, MM. Rabel et Alby, de l'exécution des plans.

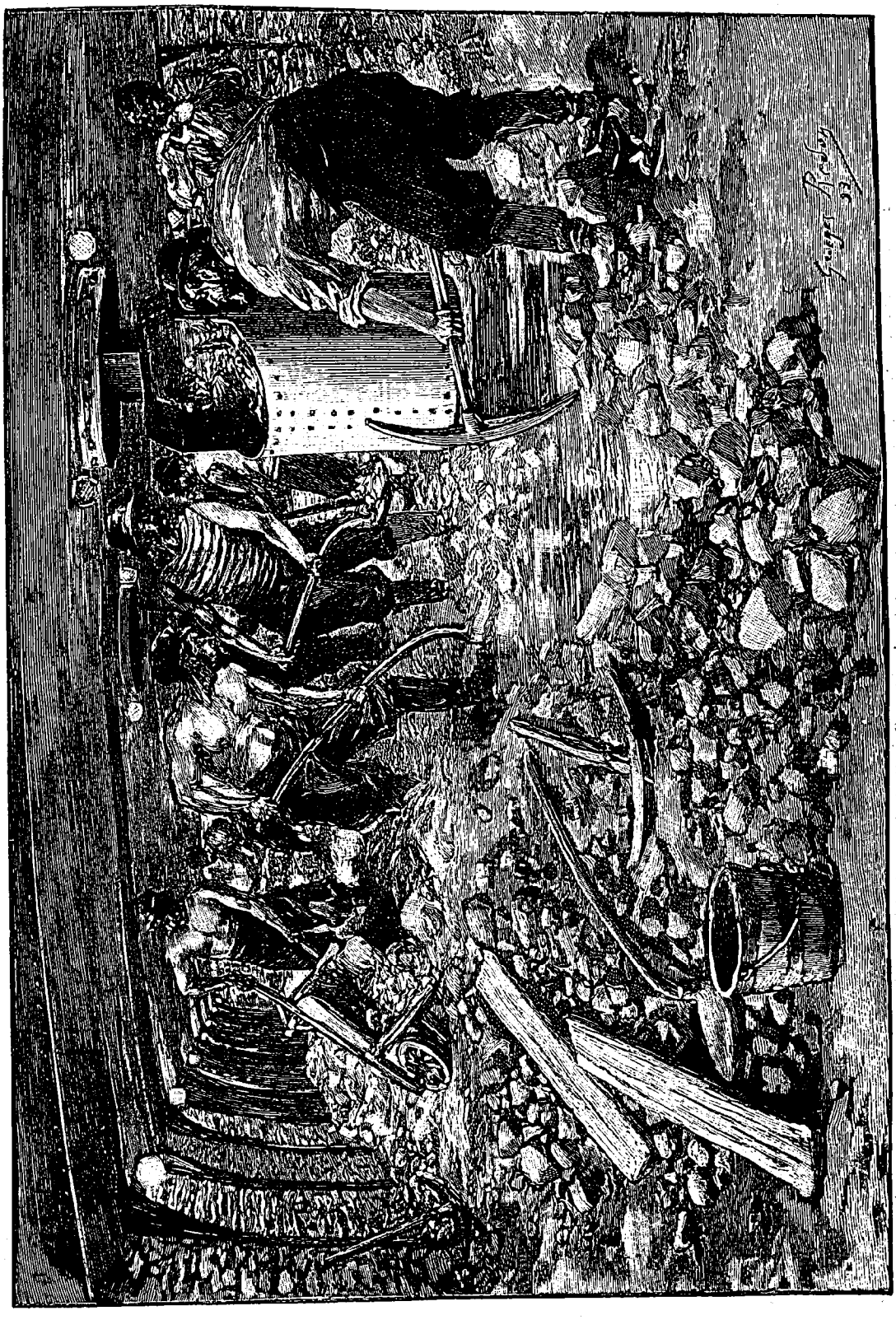
Pour édifier les piles d'un pont, divers systèmes sont en usage.

Si le sol ferme, sur lequel doivent reposer les assises, n'est pas trop au-dessous du lit du fleuve, on se borne à construire un batardeau, c'est-à-dire une grande cage étanche en planches qu'on vide au moyen de pompes. Le vide obtenu, on creuse, puis on maçonne à ciel ouvert.

Si le fond solide se trouve à une grande profondeur il faut ou bâtir sur pilotis ou creuser des puits à l'aide des cloches à air comprimé.

Dans le premier cas on enfonce sur une grande surface des pieux très rapprochés les uns des autres et on les coupe sous l'eau à une même hauteur après avoir garni leurs interstices de béton. Sur la plateforme ainsi obtenue, et presque aussi solide que la roche, s'édifie la pile.

Néanmoins, pour le pont Mirabeau, où il s'agissait



LE PONT MIRABEAU. — La chambre de travail des cloches Zschokker.

d'aller chercher à 16 mètres le tuf, on n'a point hésité à recourir au procédé Zschokker.

La première opération consistait à immerger au fond du fleuve l'immense caisson en fer que représente notre gravure, et qui est une chambre de travail de 250 mètres carrés dans laquelle opère l'équipe des terrassiers.

On va voir que les conditions de ces travaux de terrassement diffèrent totalement du labeur habituel des ouvriers de la partie.

En effet, la chambre de travail repose sur le lit de la rivière et s'enfonce au fur et à mesure des extractions, tandis que les déblais sont remontés, par une cheminée très étroite, dans une petite cage au niveau de l'eau, qu'on nomme *sas* ou écluse. De là ils sont expulsés au dehors par une manche à déblais.

C'est par la porte du sas que les ouvriers pénètrent dans le caisson après être descendus un à un dans la chambre de travail. Tout l'intérieur est rempli d'air comprimé à une tension suffisante pour faire équilibre à la pression extérieure de l'eau.

Ne peut pas travailler qui veut dans cette atmosphère : les sanguins y risquent l'apoplexie, les anémiques des attaques de paralysie. Lorsqu'on manque d'habitude, le moins qui puisse se produire, ce sont des étourdissements, des saignements de nez et des maux d'oreilles. Mon collaborateur M. Redon, qui a dû séjourner plusieurs heures dans la cloche pour prendre le principal croquis illustrant ces lignes, pourrait témoigner de ces menus inconvénients.

Mais le véritable danger n'est pas là. Il consiste dans les risques courus par les ouvriers quand les portes du sas ou de la chambre de travail ne sont pas régulièrement fermées avant la montée ou la descente du panier de déblais. Car alors il se produit une dépression subite qui, dans le premier cas, asphyxie les travailleurs dans le sas; dans le second amène l'inondation de la chambre et la submersion de ceux qu'elle contient.

Lors de la construction du pont de Nantes un ouvrier laissa par mégarde les deux bouts de la manche à déblai ouverts : il fut projeté avec la force d'un boulet de canon par cette ouverture et arriva en bouillie à l'air libre.

Plus récemment, pendant les travaux du pont de Brooklyn, une porte de la cheminée n'ayant pas été obturée, les eaux envahirent la chambre de travail et menacèrent de noyer cent ouvriers affolés. Par bonheur un ingénieur se trouvait là! Il vit le danger, se précipita sur la porte, la ferma. Il était temps! Les terrassiers avaient de l'eau jusqu'à la ceinture.

On comprend donc qu'on ne saurait, sans encourir une terrible responsabilité, introduire n'importe quels ouvriers dans les cloches Zschokker. Si pendant longtemps l'usage de ces appareils a été réputé très dangereux, c'est que précisément on embauchait, pour y entrer, les premiers venus. Depuis qu'on n'emploie que des artisans coutumiers de la besogne, les accidents sont très rares : on n'en a plus signalé depuis celui du pont de Nantes.

GUY TOMEL.

SCIENCES MÉDICALES

ALOPECIA DECALVANS

Si vous ne connaissez pas la « pelade », je vous en fais tous mes compliments, car c'est une fichue connaissance. Mais prenez garde! La « pelade » est, à ce qu'il paraît, à nos portes, elle court les rues, elle flotte dans l'air. Si même nous en devions croire certains alarmistes, elle constituerait le péril parisien de l'heure présente. Il n'est pas inutile, en tout cas, de veiller au grain!

D'abord, qu'est-ce que la « pelade »?

Sauf votre respect, c'est une manière de teigne, la pire des teignes, la teigne « décalvante ». Quand on voit un crâne brusquement envahi par une pullulation de plaques arrondies, lisses, ou cotonneuses, luisantes, nacrées, faisant, partout où elles apparaissent, tomber piteusement les poils comme si la racine en avait été brûlée et la moelle flétrie, vous pouvez hardiment affirmer qu'il y a de l'alopécie, c'est-à-dire de la teigne, sous roche. Il est même d'ores et déjà temps, grand temps, d'intervenir, la teigne étant quelque chose comme le phylloxera de la barbe et des cheveux et ne cessant ses ravages que quand il ne reste plus un seul poil... à gratter.

Ces maudites plaques rongeuses se multiplient bientôt à foison; elles se rejoignent, s'amalgament, prennent possession de tout le système pileux, qu'elles ont tôt fait de faucher jusqu'au cuir — irrémédiablement. D'où le nom, trivial peut-être, mais pittoresque et bien mérité, de *pelade*.

C'est horrible! Et j'ai là sous les yeux, dans l'incomparable *Iconographie des maladies de la peau* du Dr E. Châtelain, certaines images, prises sur le vif et d'après nature, dont le saisissant réalisme est pour donner le frisson.

Je me hâte d'ajouter immédiatement, pour que nul n'en ignore, que la « pelade » est tout ce qu'on peut rêver de plus contagieux et de plus aisément transmissible de tête à tête. Le fait a été contesté, mais la vérité est qu'il n'est pas sérieusement contestable pour qui sait que la « pelade » est due à l'action d'une foule de vilains champignons parasitaires — le *microsporon furfur*, par exemple — infiniment petits, qui s'attachent aux poils et à la peau, et dont les spores, voltigeant çà et là à l'état de poussières subtiles, ensemencent partout où elles tombent la hideuse moisissure.

Jamais, semble-t-il, cette gangrène *sui generis* n'a été si imminente ni si répandue.

A quoi tient donc cette recrudescence épidémique? Très probablement, disent les malins, au service obligatoire et aux fatales promiscuités qui s'ensuivent.

Autrefois, l'armée était un monde à part, dont — moyennant quelques menues précautions élémentaires — il était facile d'endiguer les tares spéciales. Aujourd'hui, c'est un va-et-vient continuel. Au lieu de se recruter simplement dans le civil, le militaire se confond avec lui. Pas un « pékin », pour ainsi

dire, qui n'ait dû, cinq ans, un an, six mois, vingt-huit ou treize jours, endosser l'uniforme banal et coiffer le képi suspect qui a peut-être déjà servi à une douzaine de générations de « bleus ». Rien d'étonnant, dès lors, sans parler même des risques sournois que dissimule la tondeuse régimentaire, à ce que l'infection fasse la tache d'huile.

D'aucuns accusent aussi les expositions de chapeaux et de casquettes au rabais que les grands magasins tiennent, en permanence, à leurs portes, à la merci d'une série sans fin d'essayages équivoques.

On sait enfin que, pour colporter le germe damné, il suffit d'une paire de ciseaux, d'une brosse ou d'un peigne malpropre : les gens qui remettent quotidiennement leur « sorbonne » ès mains du perruquier du coin ne feront même pas mal d'y songer, pour leur gouverne et dans l'intérêt de leur toison.

Sans doute, la pelade n'est pas un mal incurable.

Parmi les traitements réputés spécifiques et souverains, le patient n'a même guère que l'embarras du choix. La meilleure méthode serait apparemment celle qui procède par les injections hypodermiques de liqueur Van Swieten à 4 pour 100, si elle n'avait pas l'inconvénient d'être excessivement douloureuse. Somme toute, mieux vaut encore s'en tenir aux badigeonnages de collodion iodé, dont le Dr E. Châtelain (déjà nommé) passe pour avoir obtenu de si significatifs et si rapides résultats.

Il est vrai qu'il serait encore préférable, si faire se pouvait, de prévenir le mal. En l'espèce, « faire se peut », mais il ne faudrait pas s'imaginer que de simples soins de propreté corporelle puissent suffire. Non seulement il y faut joindre de sérieux lavages antiseptiques, au glyco-phénique ou au sublimé, mais ce qui importe davantage, c'est la désinfection préalable des objets d'habillement et de toilette d'usage collectif, et en particulier des tondeuses et des képis.

Avis à MM. les soldats!

ÉMILE GAUTHIER.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le Fouloir pressoir, système Debonno.

Le domaine vinicole s'étend de jour en jour en Tunisie et en Algérie. L'Afrique du Nord était aux temps de la conquête romaine renommée pour ses vins, qui venaient jusqu'à Rome même, faire concurrence aux produits italiens. Il n'est pas rare de rencontrer en Algérie des ruines de celliers où sont demeurées, dans un état plus ou moins parfait de conservation, les jarres en poterie qui servaient à emmagasiner la récolte. Nous avons vu à Tepaza, près de Cherchell, de ces énormes vases, d'une contenance de deux ou trois hectolitres, dont le fond gardait encore les traces du plâtre, dont se servaient les vignerons d'alors pour adoucir leurs vins trop âpres. Le plâtrage n'est pas une pratique récente.

La vigne, en ces pays du soleil, est particulièrement généreuse et la vendange abondante. Mais cette haute température, si favorable à la fructification, vient gêner le vigneron dans ses opérations de vinification. De plus, la propriété en Algérie et en Tunisie est loin d'être morcelée, comme en France. Chez nous, le petit propriétaire fait son vin à loisir, au moyen de son outillage personnel, il n'est pas débordé par l'accumulation de la récolte, qu'il faut utiliser sur-le-champ.

La tendance en Algérie est donc d'abandonner les lents procédés du vigneron français au profit de manœuvres plus rapides. Or la fabrication du vin en blanc est la plus pratique, car elle est la plus rapide et la plus simple à effectuer.

Elle exige néanmoins les deux opérations distinctes du foulage et du pressurage. Le foulage se fait en cuve, et le marc doit être extrait pour être soumis à l'action du pressoir ; il y a là une manutention considérable, qui se traduit par des frais à ajouter aux frais généraux. Il était donc tout naturel que les propriétaires viticulteurs songeassent à établir une machine réalisant ces deux opérations.

On y est arrivé au moyen de cylindres compresseurs, et, grâce à diverses combinaisons plus ou moins ingénieuses, quelques-unes de ces machines fournissent des résultats appréciables.

Cependant, on s'accorde parmi les intéressés à reconnaître que le fouloir-pressoir Debonno, dont nous reproduisons l'aspect, est celui qui s'approche le plus de la perfection.

L'inventeur, M. Debonno, reconnaît, lui-même, que l'idée première de son mécanisme lui a été suggéré par l'examen des machines à faire les briques. Il était au moins original d'adapter le principe à un fouloir de vendange.

Le raisin, dans la machine Debonno, passe entre deux cylindres métalliques, cannelés, qui l'écrasent; le raisin écrasé, tombe dans une chambre perforée, d'où une partie du liquide s'écoule. La matière solide, qui subsiste, est alors prise dans une vis d'Archimède. Si cette vis refoulait le marc sur une plaque perforée, le liquide serait extrait, mais la marche serait discontenue ; il faudrait dégager la chambre de la matière exprimée, et la remplacer par du marc humide.

Voilà où l'invention de M. Debonno est réellement ingénieuse. Le marc amené par la vis d'Archimède pénètre dans un canal dont les dispositions sont agencées de façon à présenter un obstacle à la libre évacuation. Lorsque la machine est amorcée, c'est-à-dire, lorsque la partie du canal, formant chambre, est pleine, or elle contient une quantité de marc correspondant à 8 hectolitres de vin, il se forme à l'extrémité comme un bouchon résistant. Le marc nouvellement amené s'exprime contre ce bouchon, qu'il chasse néanmoins peu à peu, tout en prenant sa place. En sortant de la chambre de compression, le gâteau de marc, presque sec, se tasse sous son propre poids, et tombe dans des mannes, que l'on va vi-

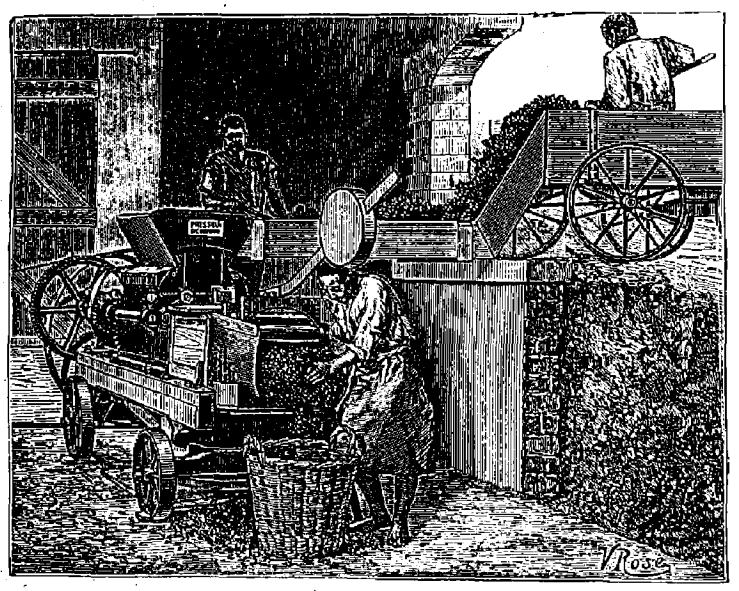
(1) Voir le nº 303.

der dans un récipient spécial, où le marc subira un dernier traitement dont nous parlerons plus loin.

On a saisi la marche de l'opération ; c'est le marc lui-même qui sert d'obturateur, tout en cédant peu à peu sous la pression.

L'économie de personnel est considérable. Le fouloir-pressoir Debonno produit, par jour, environ 1,000 hectolitres de liquide ; trois hommes suffisent à la conduite de l'appareil, mis en mouvement par un petit moteur. Dans une exploitation ordinaire, on se rend compte du matériel de fouloirs et de pressoirs nécessaires à un rendement équivalent. Quarante hommes suffiraient à peine au travail.

L'invention de M. Debonno, dont on comprend les avantages au point de vue de la continuité du pressurage, permet en outre l'application d'une méthode de vinification entièrement nouvelle.



LES INVENTIONS NOUVELLES. — Le fouloir-pressoir Debonno en marche.

Pour les viticulteurs, la fabrication du vin en blanc offre des garanties de facilité et de commodité toutes spéciales ; le vin est plus riche en alcool, et le bouquet est d'une supériorité parfaitement établie.

Pour expliquer la moindre quantité d'alcool obtenue en laissant cuver le moût du raisin en présence du marc, ainsi qu'on pratique lors de la fabrication du vin rouge, on est réduit aux hypothèse. Le résultat est patent ; l'expérience a toujours signalé la diminution du degré alcoolique sans qu'une exception vienne controuver cette règle absolue.

En Algérie, la différence est considérable ; on l'attribue non sans raison à l'élévation de la température qui s'ajoute à la chaleur de la fermentation, et qui, suspendant l'action du ferment, s'oppose à la réduction complète du sucre.

Le chapeau, dans la cuvée en rouge, forme comme un matelas de matières mauvaises conductrices de la chaleur, qui emprisonne la chaleur de fermentation. Il constitue en outre une masse spongieuse, qui permet aux vapeurs alcooliques de filtrer au travers et de s'épandre, sans utilité, dans l'atmosphère.

La confection en blanc, protège, en outre, le vin contre les diverses maladies, communes dans les pays chauds. L'acescence, l'aigre, très redoutable en Algérie, ne peut être que favorisée par les hautes températures qui se développent sous le chapeau. C'est au prix d'une surveillance constante, qu'on arrive à parer à cette maladie, que tout favorise, car les gaz développés par la fermentation arrivent à une tension telle qu'ils crèvent le chapeau. Le moût se trouve alors en contact avec l'air, et il s'ensuit un abaissement de température, et nécessairement un arrêt de fermentation, autant de raisons pour développer l'acescence.

Mais le vin blanc a contre lui les préjugés enracinés du consommateur, préjugés qui commencent à peine à se dissiper et qui ralentiront longtemps encore la consommation du vin sous cette couleur.

Le commerce, qui, nécessairement, suit le goût de la clientèle, réclame des vins rouges et le producteur quelles que soient ses convenances, doit se conformer à la demande.

Le problème est ainsi posé. Si la fabrication du vin blanc offre aux viticulteurs des avantages sérieux, il s'agit de rendre à ce vin la couleur que lui aurait donné la cuvée du moût opérée en mélange avec le marc.

M. Debonno a résolu ce problème de la façon la plus heureuse, sans emploi de teintures industrielles. Il restitue à ses vins blancs leur couleur propre.

Lorsque le marc est sorti du fouloir-pressoir on le porte dans des cuves spéciales, où on le laisse abandonné à lui-même, pendant une période de sept à dix jours. Là, il se mûrit, on n'a plus qu'à verser sur la masse une petite quantité de vin blanc et à soutirer.

On obtient un liquide d'une intensité de coloration surprenante, qui correspond comme matière tinctoriale à celle contenue dans dix-sept fois son volume de vin. Un litre de ce liquide suffit donc à colorer 17 litres de vin blanc, en leur communicant la teinte qui est connue sous l'appellation de *Petit-Bouschet*; chaude et généreuse, et naturelle s'il en fût.

L'appareil Debonno a été mis en action aux derniers moments de la vendange précédente. Il fonctionne actuellement, et les résultats concordent exactement avec ceux qu'on avait relevés précédemment.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Peu à peu, la vitesse de l'animal sembla se ralentir.

« J'ai repris pied, s'écria tout à coup le docteur. Ne bougez pas, laissons faire cette fois le rhizopode. »

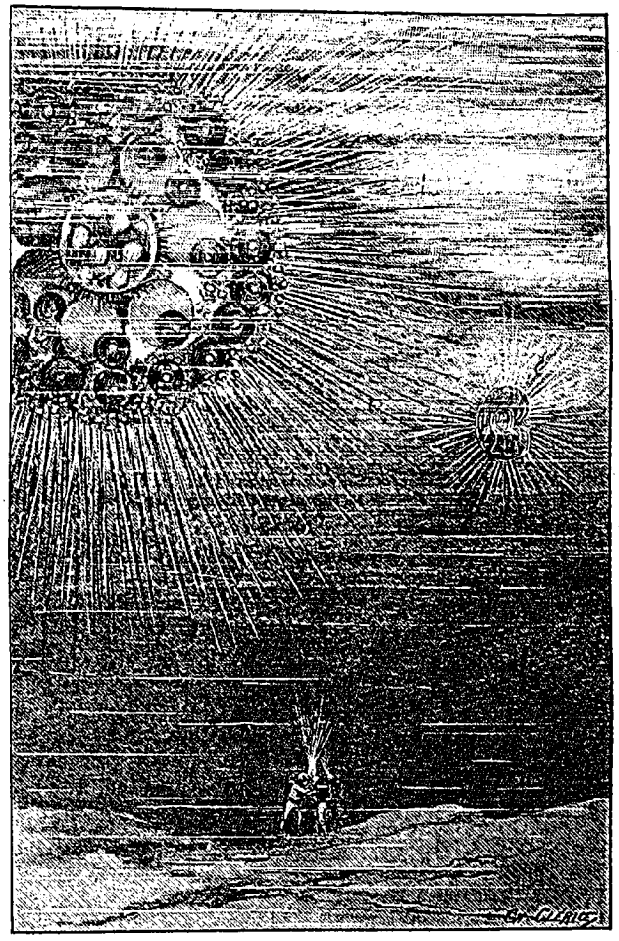
Dix minutes se passèrent dans l'immobilité la plus absolue, dix minutes d'anxiété qui parurent un siècle.

Enfin, la matière gluante sembla diminuer de viscosité, et les mouvements de Soleihas et de Camaret devinrent plus libres. Puis, ils se sentirent tomber peu à peu, et ils touchèrent bientôt le sol. Ils étaient délivrés des étreintes de l'infusoire.

Les trois amis se jetèrent dans les bras l'un de l'autre, se félicitant mutuellement de leur délivrance.

« Notre position était bien critique, fit observer le docteur; car, nouveaux frères Siamois, notre vie à chacun de nous dépendait de celle des autres.

— Effectivement, ajouta Soleihas, si le scaphandre de l'un de nous se brisait, l'eau pénétrait partout et les deux autres étaient noyés.



TOUJOURS PLUS PETITS.

Les trois amis se jetèrent dans les bras l'un de l'autre.

— Mais, demanda le dentiste, que nous est-il arrivé au juste? Je ne me rends pas bien compte, il faut l'avouer, de la cause de notre aventure.

— C'est bien simple, répondit le docteur : le rhizopode, après vous avoir absorbé dans sa masse gélatineuse, a essayé de vous digérer. Un moment, effrayé quand j'ai tiré sur les tubes, il a pris la fuite en nous entraînant tous les trois. S'arrêtant, il a encore voulu nous digérer; mais, trouvant la nourriture par trop indigeste, il a jugé bon de vous relâcher.

— Nous étions donc dans l'estomac de l'animal, comme Jonas le fut jadis dans celui d'une baleine? demanda Camaret.

— Non, répondit Paradou, non, car les rhizopodes n'ont pas d'estomac. Leur masse constitue un chevelu qui se divise à l'infini, et peut prendre les formes les plus variables. Quand un animal de cette espèce rencontre une proie, il l'englue au milieu de ce chevelu et la digère. Quant aux portions non assimilables, elles sont rejetées au dehors.

— Heureusement que nous étions enfermés dans les scaphandres, fit remarquer Soleihas, sinon nous étions une proie parfaitement assimilable, et c'en était fait de nous.

— Que la nature est donc bête de faire des animaux semblables! s'écria le dentiste. Je vous demande à quoi les rhizopodes peuvent bien être utiles sur la terre!

— Vous vous trompez étrangement, mon ami, répondit le docteur. Les rhizopodes sont très petits, mais, en revanche, leur nombre est prodigieux. La craie, qui constitue le fond de la plupart des mers, qui compose le sol de la Champagne, de la Normandie, de la majeure partie des Alpes, cette craie est formée par les squelettes des *foraminifères*, c'est-à-dire d'une espèce particulière de rhizopodes vivant au fond des océans. »

Pour toute réponse, Camaret se contenta de lever ses bras en l'air.

« D'autres rhizopodes, qu'on nomme des *radiolaires*, continua le docteur, ont au contraire un squelette siliceux, et, par leurs débris, constituent également des contrées immenses. Berlin, la capitale de la Prusse, est bâtie sur une couche de sable fin, ayant plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, et tout entière composée de squelettes de radiolaires. La pierre à fusil a probablement une origine semblable.

— Alors, s'écria Camaret, les hommes battent le briquet avec des cadavres de rhizopodes! Que c'est

(1) Voir le nº 306.

singulier ! Et le dentiste leva de nouveau les bras vers le ciel. Tout à coup, il poussa un cri d'étonnement.

— Mes bras sont sortis de l'eau ! s'écria-t-il. Qu'arrive-t-il donc? »

Étonnés, les trois amis regardèrent au-dessus d'eux. Le niveau de l'eau leur apparut nettement à quelques centimètres seulement de distance. Quelques secondes après, leurs têtes émergeaient du liquide.

« Il y a, répondit Soleihas, que nous revenons à notre grandeur ordinaire et l'expérience est terminée. »

En effet, cinq minutes après, la cloche se soulevait et les trois compagnons se retrouvaient sains et saufs au milieu du laboratoire du vieux savant. Ils avaient eu le temps de sortir de leurs scaphandres. A leurs pieds, ils virent une imperceptible goutte d'eau.

« Et dire, s'écria Paradou, que c'est là l'Océan au milieu duquel nous venons de contempler tant de merveilles !

— Voilà, dit le dentiste, en écrasant la goutte d'eau du bout de son soulier, je me suis vengé des infusoires qui ont voulu me digérer et me tuer à coups de commotions électriques !

— Mon brave Camaret, dit l'opticien en riant, vous n'étiez pas si brave tout à l'heure, quand le rhizopode vous a enlevé. Il faut être plus généreux avec ses ennemis, et ne pas abuser ainsi de sa force.

— Chacun son tour, répondit le terrible dentiste, en roulant des yeux féroces. »

VIII

LE ROSIER.

« Que faisons-nous, aujourd'hui?

— Aujourd'hui, messieurs, vous allez visiter l'intérieur d'un rosier : vous entrerez par la racine et vous sortirez par une feuille ou une fleur, à votre choix. »

Telle était la conversation qu'on pouvait entendre dans le laboratoire d'Al-Harick, le lendemain matin, sur le coup de dix heures. Nos trois amis étaient déjà revêtus de leurs scaphandres, comme la veille, et prêts à entrer sous la cloche. Thilda n'assistait pas encore, cette fois, à l'expérience. Le rapetissement s'acheva rapidement, sans incident, et l'on vit apparaître brusquement une masse énorme, semblable à une chaîne de montagnes avec ses ramifications.

« Voilà notre racine ! s'écria le docteur. Il s'agit de pénétrer là-dedans.

— Par où? demanda Camaret.

— Par l'une des extrémités des radicelles, mon ami, répondit Paradou. Ce que vous voyez se détacher de la montagne et que vous prenez pour des ramifications, ce sont précisément les radicelles. Al-Harick a pris la précaution de nous placer en face de l'une d'elles. Tenez, regardez, l'extrémité se trouve juste devant nous, à 100 mètres à peine. C'est par là qu'il faut attaquer la racine pour pénétrer dans son extrémité.

— Tout beau, monsieur le docteur ! s'écria le dentiste. Quelle est la hauteur du rosier?

— Je l'ai vu hier soir, répondit Paradou; il peut avoir $0^m,50$.

— Très bien. Quel est votre rapetissement?

— Al-Harick nous a dit qu'il allait nous réduire au dix-millionième de notre grandeur ordinaire.

— Fort bien. Multipliez $0^m,50$ par 10 millions. Qu'est-ce que ça donne?

— Ah çà, où voulez-vous en venir? demanda le docteur, visiblement agacé par les questions de Camaret.

— Faites toujours le calcul, répondit le terrible dentiste.

— Ça fait 5,000,000 de mètres.

— Ou 5,000 kilomètres ou encore 1,200 lieues. Et vous croyez, monsieur le docteur, que nous allons pouvoir faire 1,200 lieues en deux heures?

— Entrez sans crainte dans la racine, mon cher Camaret, répondit Paradou. Je vous jure que dans deux heures vous serez dans la dernière feuille.

— Par quel moyen de locomotion?

— Allez toujours, vous le verrez bientôt. »

Tout en marchant avec ses compagnons vers l'extrémité de la radicelle, le dentiste faisait des réflexions peu rassurantes. Il se demandait si Paradou n'était pas atteint de folie, si Soleihas et lui-même n'étaient pas subitement devenus fous. N'était-il pas le jouet d'un rêve? Tout ce qu'il voyait, tout ce qu'il entendait, tout cela n'était-ce pas le résultat d'une hallucination ?

Il se tâta et dut se convaincre qu'il était bien réellement éveillé. Mais alors, s'il allait pénétrer dans l'intérieur d'un rosier, réduit au dix-millionième de sa grandeur, n'allait-il pas au-devant de la mort? Perdu au milieu d'une masse aussi effroyable, reverrait-il jamais la lumière du jour? Qu'Al-Harick lui paraissait imprudent de l'abandonner ainsi, lui et ses amis, au hasard des événements.

On était arrivé devant une sorte de colline arrondie qui s'éloignait au loin vers l'horizon, dont les flancs étaient percés de nombreuses cavités. On décida de pousser une reconnaissance dans l'intérieur de l'une de ces grottes, espérant trouver là un passage pour pénétrer dans l'intérieur de la racine.

La grotte n'avait que quelques mètres de profondeur; ses parois étaient lisses et nulle fissure ne permettait un accès plus en avant. Plusieurs autres cavités furent successivement visitées, mais sans plus de résultat.

Soleihas proposa dès lors de se frayer un passage dans la masse ligneuse à coups de hache. On se mit immédiatement à l'œuvre. Le bois jaillissait en gros éclats. Mais plus on creusait, plus le travail devenait pénible, car plus le bois devenait dur. Il fallut bientôt renoncer à ce nouveau mode de pénétration.

« Mon cher docteur, dit Camaret, si c'est là le moyen que vous connaissez pour faire 1,200 lieues en deux heures, je crains fort que nous ne soyons pas encore arrivés dans plusieurs siècles. »

Paradou ne répondit rien. Il était anxieux et sur le

point de désespérer. Il se croisa les bras sur la poitrine et se mit à réfléchir. Enfin, relevant la tête, il fut possible de voir à l'expression joyeuse de son visage qu'il avait découvert une solution heureuse.

— Mes amis, s'écria-t-il, suivez-moi! Je vais vous conduire à un endroit où il sera facile de pénétrer facilement dans la racine.

— Où? demanda l'opticien.

— A l'extrémité de la radicelle, répondit le docteur. Suivons-la jusqu'au bout. Là, nous devons trouver des cellules jeunes, très tendres, que nous pourrons facilement tailler à coups de hache. »

On se mit en marche. A travers mille obstacles, on suivit péniblement la radicelle dont les dimensions diminuaient rapidement. 500 mètres plus loin, ce n'était plus qu'un cylindre, gros comme une tour de cathédrale.

« Sommes-nous au bout? demanda le dentiste.

— Un peu de patience, répondit Soleihas, nous allons arriver. »

Tout à coup, on vit la radicelle plonger dans le sol et y disparaître. Ce fut une consternation générale.

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 Septembre 1893

— *Géographie.* M. Grandidier fait une communication sur les travaux astronomiques, météorologiques et magnétiques exécutés à Madagascar par le R. P. Colin, fondateur et directeur de l'observatoire de Tananarive. Il était très désirable que les coordonnées géographiques de la capitale de Madagascar, qui est le centre de tous les levés et itinéraires faits dans l'île, fussent fixées d'une manière exacte; jusqu'en 1869, la position que lui ont assignée les géographes a varié d'un demi-degré pour la latitude et d'un degré pour la longitude; cette année-là, M. Grandidier a déterminé, d'une manière aussi exacte que le lui permettait le petit théodolite qu'il avait entre les mains, cette position que les cartes les plus récentes indiquaient avec une erreur de plusieurs milles tant en latitude qu'en longitude et qu'il a rectifiée. Les observations faites par le P. Colin avec d'excellents instruments ont confirmé l'exactitude de la latitude fixée par M. Grandidier et apporté une petite correction d'environ 1' à sa longitude. M. Grandidier conclut en disant que les géographes doivent à l'avenir adopter les coordonnées suivantes pour Tananarive (cathédrale française): lat. S. 18°55'00'' et long. E. 45°10'15''. M. Grandidier termine en faisant l'éloge du P. Colin, qui, seul au milieu de Malgaches à demi sauvages, a dû diriger l'édification de l'observatoire, installer et régler les instruments, faire les observations astronomiques, météorologiques et magnétiques, et publier chaque année, depuis trois ans, de volumineux annuaires résumant ces observations. Il y a là, dit-il, une œuvre considérable et utile, exécutée dans des conditions particulièrement difficiles et périlleuses, qu'il est bon de signaler.

— *Chimie.* M. Moissan annonce à l'Académie qu'en poursuivant ses recherches sur la synthèse du diamant au moyen du four électrique il vient d'obtenir deux composés très dignes d'attention. Ces corps sont le siliçure de carbone et le borure de carbone. Ils sont d'une dureté excessive. Ils rayent le rubis, l'acier et le diamant.

M. Berthelot demande à M. Moissan si, dans les recherches antérieures aux siennes, sur la production du diamant artificiel, les opérateurs n'ont pas quelquefois pris pour du diamant des composés très denses, comme ceux qui viennent d'être signalés.

M. Moissan croit qu'en effet de pareilles erreurs ont pu se produire quand on ne connaissait pas exactement tous les caractères du diamant. En ne tenant compte que de sa densité et de sa propriété de rayer toutes les autres gemmes, on a pu fréquemment se tromper. Mais maintenant qu'on est averti de la propriété, qu'il possède seul, de brûler dans l'oxygène et de produire quatre fois son poids d'acide carbonique, il n'est plus permis de le confondre avec un autre corps.

— *Zoologie.* M. de Lacaze-Duthiers fait connaître une importante observation recueillie au laboratoire de Roscoff concernant la production du naissin dans les viviers. Jusqu'à l'année dernière, les expériences d'ostréiculture, commencées en 1890 à Roscoff, n'avaient eu pour objet que la culture du naissin de provenance extérieure transporté dans le vivier du laboratoire. Ce naissin y avait prospéré pendant deux ans; puis, en 1892, déjà arrivé à l'état d'huitres parfaitement comestibles, il fut éprouvé par une si grande mortalité que les espérances du début purent paraître presque entièrement déçues. Fort heureusement, ce ne fut qu'une crainte passagère. En 1893, les huitres survivantes sont devenues tellement fécondes que la perte antérieure est amplement réparée. M. de Lacaze-Duthiers estime à 5,000 environ le nombre de petites huitres formant le naissin actuel, qui date du mois de mai. Il fait remarquer, en terminant, que les conséquences scientifiques de cette observation sont considérables. Désormais nous saurons que les producteurs de naissin en vivier ne doivent pas se laisser décourager par l'insuccès de la troisième année et que ce n'est pas avant leur quatrième année que les huitres deviennent capables de se reproduire. Comme les ostréiculteurs belges avaient nié la possibilité d'obtenir du naissin dans un vivier, la découverte de Roscoff est une réfutation en même temps qu'un progrès.

— M. le secrétaire perpétuel annonce à l'Académie la mort de M. Ribeaucourt, qui, tout en suivant sa carrière dans les ponts et chaussées, était resté, au point de vue rationnel, un savant de premier ordre, dont la place était assurée un jour venant dans la section de géométrie.

— Enfin, M. Janssen, actuellement dans les Alpes, adresse à l'Académie le compte rendu des premières observations recueillies à l'observatoire du mont Blanc.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le créateur de la première locomotive. — Marc Seguin, le célèbre ingénieur qui créa la locomotive à grande vitesse en lui appliquant la chaudière tubulaire, va avoir prochainement sa statue à Paris. Un comité, composé d'ingénieurs et de plusieurs membres de l'Institut, sollicite du conseil municipal le rond-point de l'Europe pour l'érection de la statue du savant qui construisit le premier chemin de fer français de Saint-Étienne à Lyon. Cet emplacement, qui domine la grande tranchée de la gare Saint-Lazare, semble en effet tout indiqué.

L'archéologie égyptienne. — On vient de découvrir sur le bord du Nil, non loin des ruines de Thèbes, les restes admirablement conservés d'un temple égyptien remontant à l'époque de Ramsès III. De curieuses mosaïques y sont actuellement mises à jour. Indépendamment de nombreuses statues représentant les dieux égyptiens, le Bœuf Apis, des crocodiles et des serpents, on a découvert des vases sacrés en or, des colliers et différents instruments de toilette d'une très grande valeur artistique. On continue les fouilles avec activité et les objets trouvés vont être transportés au Musée royal de Londres.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

Procédé délicat pour ouvrir une fleur.

Les personnes qui aiment véritablement les fleurs ne se laissent pas influencer par la mode qui veut que telle fleur soit cette année très distinguée tandis que cette autre est vulgaire ; leur amour pour elles est toujours égal et elles les aiment toutes : fleurs rares des serres chaudes, fleurs des champs et fleurs des bois, fleurs des montagnes et fleurs des eaux.

Elles ne dédaignent pas, au cours de ces charmantes promenades dans la campagne, si attrayantes et si salutaires, de disposer en bouquets les jolis corolles de la sylvie, les gentilles étoiles de la ficaire et même les capitules jaunes du salsifis des prés; on prend ce qu'on trouve et il est d'un sage d'aimer au printemps les fleurs qui s'ouvrent en avril.

Au retour, ces fleurs, placées dans des vases coquets, sont aussi soignées, voient renouveler aussi souvent l'eau qui rafraîchit leurs tiges que si elles avaient été payées au poids de l'or chez le fleuriste en renom.

Si vous êtes de ces admirateurs des fleurs, vous comprenez ces plaisirs; vous vous intéressez, vous aussi, à la charmante fleurette dont la culture n'a pas modifié la grâce; vous avez étudié ses mœurs, ses habitudes, observé tous ses mouvements. Les mouvements, sensibles dans les fleurs coupées, encore plus énergiques et plus réguliers dans les plantes fixées au sol, ne vous ont certainement pas échappé. Vous avez vu chaque soir, au moment où le soleil va disparaître, des feuilles se rapprocher de la tige qui les supporte; s'appliquer les unes contre les autres, comme pour chercher une protection mutuelle contre le froid de la nuit, ou venir, autour des fleurs, former une sorte de berceau. Vous avez vu des fleurs se tordre sur leur pédoncule pour suivre le mouvement apparent du soleil; d'autres, comme la sylvie, la ficaire, le salsifis, dont nous parlions tout à l'heure, ouvrir leur corolle chaque jour à une heure déterminée, puis la refermer, au bout d'un temps variable avec l'espèce, pour ne l'ouvrir que le lendemain. Le nombre en est si grand que le naturaliste suédois Linné a pu dresser une liste de plantes, connue sous le nom d'*horloge de Flore*, dont les fleurs s'ouvrent aux différentes heures du jour et de la nuit.



PROCÉDÉ DÉLICAT POUR OUVRIR UNE FLEUR.

Une étude approfondie du phénomène, dans différentes contrées, vous ferait voir que, pour une fleur donnée, l'heure de l'ouverture est avancée sous les climats tempérés, retardée dans les pays froids et que l'horloge de Linné, qui s'applique à la Suède, retarde d'environ une heure pour le climat de Paris. La lumière et la chaleur jouent donc un rôle considérable dans ces mouvements. Vous pouvez voir d'une façon bien simple quelle est l'action de la chaleur seule. Rapportez d'une excursion un pied d'*ornithogale en ombelle*, jolie plante de la famille des liliacées, qui dresse en mai et juin, dans les prés, dans les vignes, sa tige terminée par un élégant parasol de fleurs blanches, et plantez son oignon dans un vase plein de terre. Après lui avoir laissé le temps de se reposer d'un si rude voyage, vous verrez qu'elle ouvre ses fleurs chaque jour vers onze heures, — d'où son nom vulgaire de *dame d'onze heures*, — pour les fermer vers deux ou trois heures de l'après-midi.

Si vous voulez les faire s'ouvrir en dehors de l'heure réglementaire, n'employez pas la violence; elle ne serait d'aucun secours; vous ne réussiriez qu'à déchirer les pétales. Faites chauffer modérément un fer à repasser et placez-le au-dessous de l'inflorescence, l'air chaud s'élève et en quelques instants la fleur est ouverte.

La sylvie, la ficaire, la tulipe, les crocus se laissent aussi séduire par ce procédé délicat. Mais il est d'autres plantes d'humeur moins accommodante qui, lorsqu'elles ont fermé leur corolle, ne veulent plus l'ouvrir que le lendemain.

Allumez au milieu de la nuit, plusieurs lampes elles resteront fermées. Le jour venu, mettez-les dans l'obscurité; quand l'heure d'ouvrir est arrivée, elles ouvrent quand même. Si pendant quelque temps vous continuez à les éclairer pendant la nuit et à les tenir dans l'obscurité pendant le jour, elles finiront par ouvrir leur corolle au soleil de minuit. Cette tribu de rebelles comprend quelques oxalis et un certain nombre de composées, parmi lesquelles le pissenlit.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MONUMENTS COMMÉMORATIFS

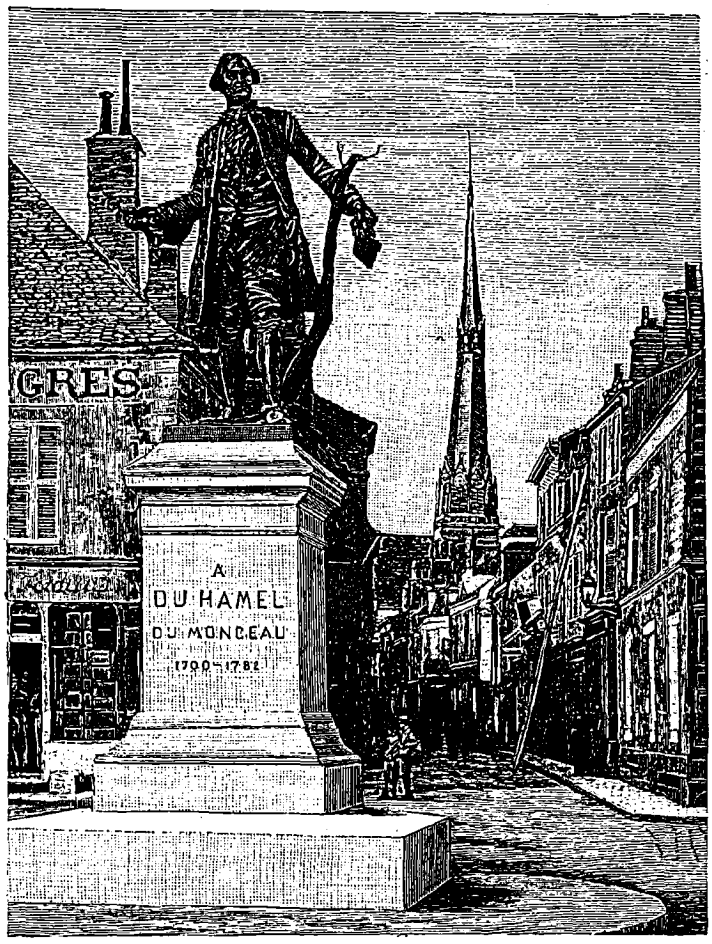
DUHAMEL DU MONCEAU

La coquette ville de Pithiviers était, le 1er octobre, en fête, à l'occasion de l'inauguration de la statue de Duhamel du Monceau, le savant agronome dont le nom est resté très populaire dans tout l'Orléanais.

Duhamel du Monceau était Parisien de naissance ; mais il passa la plus grande partie de sa vie aux environs de Pithiviers, où sa famille habitait depuis deux siècles et demi. Là, au milieu de ses terres, il appliquait ses théories agricoles qui ont tant contribué au développement de l'agriculture en France.

Il commença ses études à Orléans, qui était alors le siège d'une Université (1715), et eut un instant l'idée d'apprendre le droit. Mais il se sentait peu de goût pour le métier de légiste. Les sciences, particulièrement la physique et l'histoire naturelle, l'attiraient ; elles le captivèrent. Il vint à Paris et devint en peu de temps le meilleur élève de Geoffroy Saint-Hilaire et de Bernard de Jussieu, qui occupaient des chaires au Muséum.

Dès lors on eut les yeux fixés sur lui. Le gouvernement de Louis XV chercha à encourager la précocité de son savoir et il lui confia plusieurs missions importantes. Le safran dépérissait en 1728, dans le Gâtinais. Duhamel reconnut le mal dans les oignons de la plante, indiqua les remèdes et les mit lui-même en pratique. Il présenta à ce sujet un rapport qui lui ouvrit les portes de l'Académie des sciences.



DUHAMEL DU MONCEAU.
Statue inaugurée à Pithiviers, le 1er octobre 1893.

Attaché plus tard par Maurepas au département de la Marine, il s'occupa avec un zèle et une activité extraordinaires de tous les détails de cette administration. Il parcourait la France, il visitait les ports, les arsenaux, les forêts. Partout il étudiait, partout il innovait. Les services qu'il rendit sont considérables.

Avec Buffon, il avait précisé par des essais ingénieux la croissance et la force des bois. Avec Grosse, il avait déterminé les causes qui font que la formation des substances minérales varie selon la nature du sol. Avant Franklin, il avait considéré la foudre comme identique à l'électricité. Avant Parmentier, il s'était efforcé de répandre en France la culture de la pomme de terre.

Contemporain de Lavoisier, il rivalisait avec ce dernier, qui, de l'autre côté de l'Orléanais, dans le Blaisois, accomplissait des grandes réformes et donnait de si beaux exemples. Enfin, l'agriculture, l'arboriculture, les arts, la marine, l'architecture navale, lui durent d'importantes améliorations.

Condorcet, qui a écrit la vie de Duhamel du Monceau, rapporte quelques traits qui sont à son éloge. Nous citerons le suivant, qui donne une idée exacte de son caractère :

Un jour, un officier de marine posa à Duhamel quelques questions auxquelles le savant répondit par ces mots : « Je ne sais pas. »

— A quoi sert donc d'être académicien ? » riposta le jeune homme.

Duhamel garda le silence ; mais quelques instants après l'officier s'étant engagé dans une description et ayant fini par s'embrouiller dans une argumentation qui décelait son ignorance :

« Monsieur, lui dit alors Duhamel du Monceau, vous voyez maintenant à quoi il sert d'être de l'Académie : c'est à ne parler que de ce qu'on sait ! »

Duhamel du Monceau a laissé de nombreux ouvrages que l'on consulte encore avec intérêt. Le savant mourut en 1782, à quatre-vingt-deux ans.

Un hommage tardif a été rendu à sa mémoire par la ville de Pithiviers. Les sciences, les arts, l'agriculture étaient représentés à la cérémonie de l'inauguration de sa statue, œuvre du sculpteur Blanchard. M. Viger, ministre de l'Agriculture, et M. Roger Ballu, représentant du ministre des Beaux-Arts, ont tour à tour pris la parole pour faire l'éloge de Duhamel du Monceau, le précurseur des Saussure, des Boussingault et des Chevreul.

CH. PÉRIGNY.

OCÉANOGRAPHIE

LE PLANKTON

ET LE VOYAGE DU « NATIONAL »

SUITE (1)

Les espèces animales et végétales composant ces nuages vivants ne varient pas moins que la quantité même du plankton total. Tel être peuple depuis deux jours la mer à Concarneau, qu'on ne reverra plus de longtemps. Hier, ce n'étaient que végétaux, et peut-être demain ce seront seulement des animaux. Aucune prévision n'est possible. Où les uns sont-ils passés, d'où viennent les autres? Nous l'ignorons. La vie océanique est pleine de ces mystères. Les pêcheurs de sardines en savent quelque chose, qui ne peuvent jamais dire le matin la grosseur du poisson qu'ils prendront dans la journée.

Donc : vie intense à la surface des océans et vie dans leurs abîmes. Mais une question se pose. Le vaste espace qui sépare la surface et le fond, cette immense étendue dans laquelle le mont Blanc, les Andes, l'Himalaya, disparaîtraient engloutis, cette zone moyenne de plusieurs kilomètres d'altitude est-elle habitée et pleine de vie, elle aussi? Ou n'est-ce qu'un désert d'eau traversé de haut en bas par les grands corps des navires naufragés, aussi bien que par les écailles siliceuses, au dessin délicat, des plantes microscopiques que berçaient les vagues? On a calculé qu'il fallait à une bête morte à la surface de la mer quatre jours entiers pour atteindre le lit de l'Océan à 4,000 mètres. La descente pour les organismes microscopiques doit être beaucoup plus lente encore, au moins sous l'Équateur où se produit sans cesse une ascension de l'eau venant du fond remplacer celle qui s'écoule à la surface vers les pôles.

Quoi qu'il en soit, c'est sur l'abondance relative de la matière vivante — représentée surtout par les êtres microscopiques — à la surface de l'Océan, au fond, et dans l'espace intermédiaire que se porte actuellement l'attention des naturalistes. Jusqu'où le plankton descend-il dans les eaux de la mer? A cette question, deux réponses opposées ont été faites, deux vues différentes se sont produites, soutenues de part et d'autre avec l'acharnement dont la conviction scientifique est coutumière.

Il faut convenir que la difficulté est assez grande d'arriver aux constatations nécessaires pour établir la vérité. S'il est relativement facile de traîner une drague sur les grands fonds, et plus encore de surveiller la manœuvre d'un filet fin de surface, il est beaucoup moins aisé d'opérer entre deux eaux avec précision. Il n'y a pas d'objection mécanique sérieuse, mais justement il ne semble pas que les hommes de métier se soient jusqu'ici préoccupés d'un si minime problème. Alors, chaque naturaliste a imaginé son filet fin de profondeur, celui-ci trop simple, celui-là trop compliqué. Aucun ne semble avoir entièrement réussi.

La dernière tentative est celle de M. Agassiz, au cours de la belle campagne scientifique que vient de faire le navire de la marine des États-Unis l'*Albatros* entre la côte occidentale d'Amérique et le groupe d'îles si intéressant des Galapagos. Mal content des appareils qu'il avait emportés, M. Agassiz en essaya un nouveau que le capitaine Tanner, commandant l'*Albatros*, fit fabriquer à bord. M. Agassiz s'en déclare d'autant plus satisfait que les essais tentés avec l'engin ont paru donner raison à l'éminent professeur d'Harward College, qui tient ferme pour cette opinion que les zones moyennes de l'Océan sont absolument désertes. On savait que, par les beaux jours, nombre d'êtres marins remontent vers la clarté, tandis que d'autres la fuient et ne s'approchent de la surface qu'à la nuit tombée. Mais il ne s'agit là que de déplacements limités. M. Agassiz estime qu'ils se passent dans une couche d'eau qui ne doit pas avoir plus de 300 mètres, correspondant à la limite probable où se font encore sentir les plus grandes perturbations de chaleur, de lumière et de mouvement de la surface. Au delà, pour M. Agassiz, c'est le désert d'eau jusqu'aux plages profondes où se meut la population lente et morne des abîmes.

La thèse contraire a pour champion décidé M. Hæckel, l'éminent professeur d'Iéna, l'auteur de formules célèbres en embryogénie, dont la clarté simpliste a fait fortune dans le monde savant, bien mieux que mainte découverte moins retentissante, mais sur laquelle la science de demain échafaudera son œuvre. M. Hæckel n'a pas, tant s'en faut, la même habitude des recherches pélagiques que M. Agassiz. Celui-ci lui reproche assez vertement de n'avoir à son actif, pour traiter ces questions, que quelques pêches au filet fin dans le voisinage des côtes où l'on sait que les conditions de la vie océanique sont très spéciales, et quelques observations faites par le professeur d'Iéna voyageant en qualité de passager sur un paquebot des Indes, au cours d'une traversée de Suez à Bombay et à Ceylan, « observations forcément aussi superficielles et fugitives que le sillage phosphorescent du navire ».

(1) Voir le n° 307.

On en était là quand un élément nouveau est venu éclairer le débat. En effet, l'Allemagne avait entrepris une expédition ayant précisément pour but d'étudier la masse et la distribution du plankton dans l'Atlantique.

L'instigateur de l'entreprise fut encore M. Hensen, de Kiel. Elle a coûté 105,000 marcs sur lesquels l'empereur allemand en a donné 70,000 et l'Académie de Berlin 24,600 provenant des arrérages du legs Humboldt. Exemple excellent et dont ferait bien de s'inspirer notre Comité des missions distribuant aux uns et aux autres de petites sommes qu'il vaudrait mieux peut-être réunir en vue de grands voyages scientifiques faisant honneur au pavillon.

Un navire du port de Kiel, le *National*, fut affrété pour 115 jours et muni de tous les engins nécessaires, dont la marine impériale avait prêté une partie, ainsi que les livres. M. Hensen, chef de l'expédition, était accompagné de plusieurs jeunes naturalistes et du professeur Krummel, auteur d'un célèbre *Manuel d'océanographie* souvent copié.

Le *National* doublant la pointe d'Écosse gagna le cap Farewell qui termine le Groenland, puis il fit route en passant sur le banc de Terre-Neuve, jusqu'aux Bermudes; des Bermudes à l'île de l'Ascension; de l'Ascension à l'embouchure de l'Amazone et de là à l'entrée de la Manche, ayant ainsi deux fois traversé obliquement l'Atlantique.

Les résultats du voyage sont en ce moment l'objet d'une grande publication (*Reisebeschreibung der Plankton-Expedition*) qui ne comprendra pas moins de cinq volumes in-4°. Ces résultats sont fort importants. Ainsi, il a été reconnu qu'avec la profondeur, le nombre des espèces, de même que le nombre des individus de chaque espèce, subit une diminution sensible. Entre 2,000 et 3,500 mètres, le plankton n'est plus guère composé que de crustacés petits entre les petits, et ils sont peu nombreux. On pouvait croire qu'à cette profondeur et même déjà au delà de 600 mètres, aucun végétal ne devait se rencontrer, d'après cette opinion généralement répandue que la lumière ne pénètre pas dans l'Océan à cette distance. Or, M. Hensen a trouvé jusqu'à 3,500 mètres une algue dont la présence serait à coup sûr pour troubler les idées reçues, si dans les sciences on n'avait pas un peu l'habitude de négliger le fait particulier qui gêne la théorie. Nous voilà loin, en tout cas, de l'assertion des naturalistes du *Challenger* prétendant qu'aucun végétal n'existe dans la mer au delà de 400 mètres, et il faut convenir que les constatations de M. Hensen semblent ici donner tort à M. Agassiz.

Une carte ingénieusement tracée permet de se rendre compte d'un seul coup d'œil de l'abondance relative du plankton sur les divers points de l'Atlantique parcourus par le *National*. On pouvait penser tout d'abord que les mers chaudes allaient se montrer plus riches en bêtes et en plantes que les mers froides. C'est le contraire. La grande masse de matière vivante, avons-nous dit, est représentée dans l'Océan par des animaux tout petits, presque invisibles et des végétaux microscopiques. Or ces êtres, les derniers surtout, n'abondent que dans les eaux froides. C'est entre la pointe d'Écosse, le cap Farewell et le banc de Terre-Neuve que M. Hensen a trouvé la plus grande quantité de plankton — plus même que dans la Baltique! — dans toute cette région de l'Atlantique où descendent les glaces, entre l'Islande et le Groenland, entre le Groenland et le Labrador. Comparées à ces mers glacées, les eaux qui s'étendent du Brésil à la côte d'Afrique sont extraordinairement pauvres en matière vivante, jusqu'à quarante et cinquante fois plus pauvres!

Les pêches profondes sont toujours des opérations délicates, fort longues, et de plus il est nécessaire que le temps s'y prête. M. Hensen, pendant les cent quinze jours du voyage, n'a pu en effectuer qu'un nombre restreint. Or le plankton est essentiellement variable et tel endroit où il a été trouvé peu abondant pourra fournir à d'autres expéditions des quantités très différentes. Mais le fait général mis en lumière par M. Hensen n'en restera pas moins acquis: la pauvreté relative du plankton dans les eaux chaudes de l'Atlantique, son abondance dans les eaux polaires. Et la constatation a ici d'autant plus d'intérêt qu'elle vient à l'appui d'une théorie émise dans ces derniers temps et d'après laquelle la couleur verte ou bleue de la mer serait en relation directe avec la masse végétale vivant dans ses eaux.

(*à suivre.*) GEORGES POUCHET.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS

SUITE ET FIN (1)

Grâce à ce maillot, aucune compression n'est exercée sur les membres, les bras sont libres, les jambes, enroulées dans les langes, jouissent cependant d'une certaine liberté. Aussi est-ce ce maillot qu'il faut recommander. Le bébé de la Lorraine que représente notre avant-dernière gravure est particulièrement bien emmailloté. Il a en plus dans le dos une espèce de coussin qui permet de le poser un peu partout, il se trouve toujours dans une sorte de petit lit. Le bébé suisse représenté à côté n'a malheureusement pas les bras libres, mais son maillot se rapproche beaucoup du précédent.

Quant au bébé de la Charente-Inférieure il possède un maillot qui ne laisse libre qu'un seul de ses bras. Remarquez bien que c'est le bras droit et vous trouverez du même coup l'explication de cette injustice. Ses parents veulent absolument que leur fils soit un droitier, et pour le forcer ils n'ont rien trouvé de mieux que de lui enlever l'usage de son bras gauche. C'est sans doute un moyen infaillible, mais, pour barbare qu'il soit certains auteurs prétendent que c'est par ce mécanisme que nous sommes presque tous droitiers, même ceux qui, dès leur naissance, ont eu les

(1) Voir le n° 307.

deux bras libres. Nous dépendons, en effet, sous ce rapport de notre nourrice, paraît-il, qui fait de nous des droitiers et des gauchers.

En effet, une droitière porte son poupon sur son bras droit, et celui-ci, ayant son bras gauche contre la poitrine de sa nourrice, ne peut s'en servir, tandis que son bras droit reste libre. De là viendrait la différence d'adresse et de force qui existe entre les deux côtés de notre corps. Cette théorie est séduisante au premier abord, il ne faudrait cependant point lui accorder une créance complète, car bien des enfants droitiers ont eu pour nourrices des gauchères et vice versa. Il intervient certainement une question d'éducation, les parents n'aiment point ordinairement avoir un enfant gaucher, et lui interdisent même, grâce à leurs observations continuelles, de devenir ambidextre.



Enfant du Luxembourg.



Enfant de l'Ile-de-France (XVIIIe siècle).



Enfant de la Grèce.

L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS.

Quoi qu'il en soit, il vaut mieux, dans l'intérêt de l'enfant, qu'il faut considérer avant tout, lui permettre de remuer les bras à sa guise; ils n'en auront que plus de force par la suite et il n'en résultera pour eux aucune déformation. Le même raisonnement pourrait s'appliquer aux jambes, et théoriquement, le meilleur costume serait celui qui laisse les jambes libres. Malheureusement il n'en peut être toujours ainsi. Pour des raisons de propreté faciles à comprendre, on ne peut revêtir l'enfant d'une culotte, on ne peut l'habiller que de linges faciles à renouveler. Dans ces conditions, mieux vaut lui laisser un peu moins de liberté dans ses mouvements, puisque, au fond, l'hygiène et l'enfant y gagnent encore.

Tel n'est pas cependant l'avis de tout le monde, et en Angleterre ou en Amérique, surtout, les enfants



Ancien maillot français.



Enfant suisse.



Enfant de la Lorraine.



Enfant de la Charente-Inférieure.

L'EMMAILLOTEMENT DES ENFANTS.

en bas âge sont simplement vêtus d'une longue robe à manches qui flotte sur leurs membres inférieurs et leur laisse leur liberté absolument entière. Il y a, à cette méthode, des avantages certains, mais les inconvénients sont nombreux, surtout dans nos contrées. A la rigueur, un tel vêtement serait bon dans des régions très chaudes, mais dans nos climats tempérés et plutôt froids d'une façon générale, les enfants courent de grands risques avec ce mode d'habillement. Leur corps n'est pas ainsi assez garanti contre l'air extérieur, et l'enfant, qui a besoin de ne pas perdre sa chaleur, n'est pas assez couvert. Aussi, vaut-il mieux encore vêtir le nourrisson pour l'empêcher de perdre une quantité de chaleur qu'il ne pourrait recouvrer par l'exercice.

ALEXANDRE RAMEAU.



LES HOUILLEURS D'ANTAN.
Renversement d'une tonne dans le transport.

L'INDUSTRIE MINIÈRE

—

LES HOUILLEURS D'ANTAN

Depuis la plus haute antiquité on connaît l'existence de combustibles cachés dans l'intérieur de la terre. Cependant, du temps des Grecs et des Romains les forêts étaient tellement abondantes que Pline rangeait la houille au nombre des curiosités naturelles. Il l'eût volontiers appelé le *diamant noir* s'il eût songé à la belle expression imaginée bien des siècles plus tard par feu mon ami Simonin pour exprimer le prix que les nations modernes attachent à cette substance. En effet, la *faim de charbon*, faim plus sacrée que celle de l'or, est le plus impérieux besoin de l'humanité moderne. Ceux qui auraient la jouissance abominable d'empêcher de la satisfaire seraient certainement les maîtres de nos destinées. Ils pourraient nous piller et nous rançonner plus impunément et plus cruellement que les routiers et les seigneurs-bandits du moyen âge.

En 1835, le chiffre de l'extraction totale dans tout l'univers ne s'élevait encore qu'à 40 millions de tonnes. Trente ans après, elle approchait de 150 millions. Aujourd'hui, elle dépasse 300 millions, 3 milliards de kilogrammes, trois ou quatre fois le poids du genre humain tout entier.

Pour arracher aux entrailles de la terre une telle masse de rayons de soleil condensés, l'industrie moderne a enrôlé environ un million de travailleurs ; c'est une vaillante cohorte qui a la force du lion, mais malheureusement aussi la crédulité d'un enfant. Hélas! que de fois ces vaillants, ces Hercules se laissent séduire par le *débitant*, qui les empoisonne au moral comme au physique, et leur fait avaler avec sa détestable eau-de-vie des théories plus funestes encore, mais dont, heureusement pour le repos du monde, il reconnaît bientôt le néant.

Chaque année, comme toutes les troupes en présence de l'ennemi, l'armée des mineurs fait des pertes cruelles ; on estime à trois ou quatre mille le nombre de ceux qui périssent régulièrement sur le champ de bataille de l'industrie. Parmi ces trois ou quatre mille soldats du travail universel, les plus favorisés sont certainement ceux qui périssent asphyxiés ou noyés. Mais il y en a qui succombent d'une façon véritablement atroce, déplorables martyrs écrasés par la chute d'une galerie, brûlés par un jet de flammes ou écartelés par une explosion!

Le mineur doit redouter également les quatre éléments d'Aristote, l'eau, l'air, la terre et le feu. Comme la vestale antique, il peut être enfermé vivant dans un tombeau où il périra et de soif et de faim!!

Il n'est pas étonnant que la fréquence de tels périls développe dans le sens de cette élite des travailleurs, de cette avant-garde de l'humanité, le sentiment de la solidarité à un degré inouï. Nulle part les actes d'héroïsme ne sont plus fréquents, plus admirables que dans les sombres drames de la vie souterraine. Que de héros dont les noms devraient être inscrits en lettres d'or sur le marbre du Panthéon, ont payé de leur vie le courage avec lequel ils se sont volontairement précipités dans l'abîme pour arracher leurs camarades au sort qu'ils ont eux-mêmes éprouvé!

Loin de nous l'idée de soutenir que tout soit pour le mieux dans la meilleure des mines possible, et



LES HOUILLEURS D'ANTAN.
Explosion dans une mine produite par la combustion trop rapide de la mèche.

qu'il n'y ait aucun progrès possible, même à Anzin.

Mais que de choses ont été faites pour le mineur pendant ce siècle qui s'est écoulé depuis la Révolution! Que de progrès dus à l'ingénieur et au porion!

Dès que la France a échappé au joug des terroristes-obscurantistes, le gouvernement du Directoire exécutif a créé une école des Mines à Paris. Cette école, supprimée, fut rétablie dès 1813, et les deux Républiques de 1848 et de 1870 se sont plu à développer son enseignement, à le rendre accessible aux enfants du peuple doués d'un véritable génie.

Dans notre siècle, c'est un mensonge que de dire que la mine appartient à des exploiteurs. C'est la science qui s'y est installée, et nulle puissance humaine ne l'en chassera.

Au commencement du siècle, les mineurs étaient obligés de descendre dans les mines à l'aide d'échelles dangereuses. Ils arrivaient essoufflés à l'ouvrage, et pour se reposer après leur dur labeur, ils étaient forcés de remonter plus péniblement encore les échelons qu'ils avaient si péniblement descendus.

Un grand progrès fut de mettre à leur disposition les tonnes dans lesquelles on montait le charbon. Mais pour éviter la torture des échelles, ils étaient exposés à des dangers de toute nature auxquels ils échappent aujourd'hui. Ils sont en sûreté dans les cages dont ils se servent, et qu'un parachute défend même contre toute descente précipitée.

On a vu les mineurs refuser le travail lorsque l'on a introduit dans les mines les chevaux qui remplacent les hercheurs et même les hercheuses, car il y a quelques années encore les femmes descendaient dans les galeries pour pousser le charbon vers les accrochages, au lieu de rester dans les corons, où elles sont attachées aux travaux de ménage!

Autrefois, le mineur achetait sa nourriture chez le débitant, qui le volait. Il existe maintenant des sociétés coopératives que les ouvriers administrent eux-mêmes comme ils l'entendent, aux risques et aux périls de leur bourse et de leur estomac.

Autrefois, le mineur n'avait à sa disposition qu'une lumière tout à fait insuffisante; c'est à tâtons que le houilleur cherchait la veine. Aujourd'hui, il y voit assez clair déjà pour utiliser son expérience et augmenter s'il est capable le nombre de berlines qu'il abat chaque jour.

Il sera bien plus à même de développer son intelligence et sa force lorsque l'électricité viendra lui prêter le concours de sa flamme.

Déjà l'électricité a donné la mesure du bien que son fluide peut produire dans le monde souterrain. Le mineur n'a plus besoin de ces mèches dont la durée n'était jamais régulière, et qui éclataient trop souvent entre les mains des chargeurs réduits en atomes. Bien heureux quand par surcroît l'explosion n'enflammait pas le grisou.

La ventilation insuffisante n'était entretenue que par des cheminées dans lesquelles on brûlait du charbon. Aujourd'hui, des souffleuses chassent l'air impur et le remplacent par de l'air frais. Elles sont menées par des machines à vapeur qui épuisent les eaux et s'opposent à l'inondation, en même temps qu'elles préviennent l'asphyxie. Mais ce n'est pas tout, car tous les progrès s'enchaînent. Le liquide des générateurs peut servir à établir des baignoires et des douches, de sorte que les mineurs peuvent laisser dans le vestiaire et leurs vêtements de travail et la poussière du charbon.

W. MONNIOT.

AGRICULTURE

LE CHARANÇON DU BLÉ

Après avoir peiné tant et plus l'automne dernier pour labourer, herser, et rouler ses terres; après les avoir ensemencées, l'agriculteur a vu les froids de l'hiver détruire une grande partie de ses blés, puis sont venues les grandes sécheresses, la grêle, les orages; ajoutez à cela, les ravages des taupes, des mulots, des campagnols, ceux non moins terribles des champignons parasites tels que carie, charbon, rouille, et ceux des insectes sans nombre attaquant les céréales sur pied; vers blancs, vers gris, limaces, etc., l'agriculteur, dis-je, après avoir lutté de toutes ses forces contre tous ces ennemis coalisés, est enfin arrivé au terme de ses peines. Grâce aussi à la force de résistance du froment, la moisson n'a pas été trop mauvaise, les gerbes ont été rentrées dans d'assez bonnes conditions et le battage n'a pas tardé à suivre. Le grain a été nettoyé, criblé, tarraré et maintenant il achève de sécher dans les greniers avant d'être conduit au moulin. Or, vous croyez peut-être qu'arrivé à ce point le cultivateur est au bout de ses peines? Détrompez-vous! Ramassez sur ce tas une poignée de blé; les grains sont parfaitement intacts à l'extérieur, eh bien! ils sont encore la proie d'un nouvel ennemi, d'un petit insecte qui les dévore à l'intérieur, se nourrissant de la farine tout en respectant traîtreusement l'écorce. Si vous en doutez, jetez cette poignée de blé dans un seau d'eau et vous verrez que la plupart des grains nagent à la surface, ce qui prouve bien qu'ils sont vides, puisque la densité du blé normal est plus forte que celle de l'eau. Ce nouveau dévastateur qui vient ainsi exercer ses ravages jusque dans la maison de l'agriculteur, c'est le charançon, ou calandre du blé, redouté à si juste titre.

Ce n'est pas un nouveau venu comme le phylloxéra ou le doryphora, car Virgile nous apprend que de son temps, le charançon dévastait déjà les blés en Italie.

Pendant tout l'été, les charançons, à l'état d'insectes parfaits, sont restés cachés dans les fentes des planches ou des murs des greniers; puis, aussitôt le blé rentré, la femelle s'est mise à pondre, déposant un œuf dans chaque grain, juste dans le sillon médian. Or, de chaque œuf est sorti une petite larve, longue d'environ $0^m,001$ ou $0^m,002$, blanche, molle, sans pattes, à tête arrondie; cette larve se nourrit maintenant au

détriment du grain. Trente ou quarante jours lui suffisent pour le vider complètement; à ce moment elle se transforme, elle aussi, en insecte parfait, va s'accoupler et produire de nouvelles générations. La fécondité de ces insectes est prodigieuse, il peut y avoir cinq ou six portées dans l'année et chacune comporte de sept cents à huit cents œufs; aussi estime-t-on qu'un seul couple peut, pendant une année, donner naissance à plus de six mille individus; d'ailleurs la propagation du charançon est d'autant plus grande qu'il est plus chaudement logé. Le charançon adulte mesure de $0^m,003$ à $0^m,004$ de longueur, il est oblong, épais, d'un roux brun; sa tête est prolongée en une sorte de bec pointu assez long qui lui sert à piquer les grains où il va pondre; les antennes sont courtes, le corselet est finement ponctué; l'insecte, heureusement, ne vole pas et ne peut se propager de cette façon.

Comme chez beaucoup d'autres insectes, le mâle meurt presque aussitôt après avoir fécondé la femelle, mais l'existence de celle-ci se prolonge jusqu'à la fin de la ponte. Si le grain vient à lui manquer pour pondre, elle tombe, suivant la remarque de M. E. Menault, dans un état d'engourdissement qui n'est pas la mort et qu'elle prévoit sans doute, car elle choisit une retraite pour s'engourdir. Le voisinage du grain arrivant au grenier, la réveille, elle achève sa ponte, puis meurt à son tour, après avoir assuré ainsi la perpétuation de l'espèce, ce dont le cultivateur se passerait très volontiers...

Dans les greniers où les charançons sont abondants, les dégâts qu'ils occasionnent sont désastreux. On comprend donc que l'on ait cherché de tous temps à les détruire ou à les éloigner.

Le nombre des moyens proposés est tout simplement prodigieux; c'est assez dire qu'il n'y en a pas beaucoup de vraiment efficaces.

La première chose à faire pour éviter les charançons, serait de placer les grains dans des greniers ne renfermant pas de ces insectes; bien propres, récrépis avec soin, et à plancher bien uni. Malheureusement on ne se trouve pas toujours dans ces conditions et d'ailleurs l'ennemi est si petit, qu'un couple ou deux peut toujours se cacher. Un autre moyen, souvent proposé, c'est de remuer souvent les tas de blé, car les charançons craignent le dérangement et bientôt ils s'éloignent.

On a aussi proposé de débarrasser les greniers à l'époque de la fenaison, et d'y mettre pendant quelque temps du foin frais. Les charançons qui sont cachés dans les fentes des planchers et dans les crevasses des murs déménagent au plus vite. Au moment du battage on enlève le foin, et le grenier est assaini.

Il est à remarquer toutefois que ces divers moyens ne s'attaquent qu'à l'insecte parfait, sans atteindre la larve. Or, c'est aux deux qu'il faudrait faire échec. Or, on peut y arriver en employant le sulfure de carbone; voici la manière de procéder. Il faudra d'abord s'assurer que le grenier ne communique avec aucun local habité, ni par les hommes, ni par les animaux; sinon la première chose à faire serait de boucher les ouvertures, qui livreraient passage aux vapeurs toxiques de sulfure de carbone. Le grenier étant ainsi isolé et le grain étalé sur le plancher en couches de $0^m,50$ d'épaisseur environ, sur cette couche, on place verticalement des flacons à large goulot, bien bouchés et contenant chacun environ 200 grammes de sulfure de carbone. On espace les flacons de $1^m,50$ à 2 mètres l'un de l'autre, et on les enfonce aux trois quarts dans le blé, de manière à ce qu'ils ne puissent être renversés accidentellement. On débouche alors les flacons très rapidement, on recouvre le tout d'une ou plusieurs bâches et l'on se retire le plus vite possible en fermant hermétiquement les portes et les fenêtres. Quarante-huit heures après, tout le sulfure de carbone est vaporisé et les charançons asphyxiés, tant larves qu'insectes. On pénètre alors dans le grenier et on l'aère le plus possible. Comme on le voit le remède est d'une application facile et son efficacité est incontestable, de plus, il est fort peu coûteux, puisque le sulfure de carbone ne coûte guère plus que 1 fr. 20 le kilogramme. Néanmoins il faut l'employer avec beaucoup de prudence, et surtout agir avec rapidité, car le sulfure de carbone est un liquide dangereux à manier; ses vapeurs sont toxiques, de plus il s'enflamme avec une prodigieuse facilité, aussi faut-il se garder de fumer dans le grenier ou d'y pénétrer avec une lampe ou une lanterne pour éviter une explosion. Il est à remarquer que le sulfure de carbone étant très volatile, le grain ne se ressent nullement de ce traitement.

C'est là une intéressante application de la chimie à l'économie rurale, qui réussit parfaitement là où une foule d'autres remèdes ont échoué.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

683. — *Comment l'œil a-t-il la sensation du relief des objets ?* — Un objet quelconque peint seulement son image sur la rétine. C'est un simple tableau plat n'ayant pas de relief. Et cependant nous avons la notion du relief. Le fait résulte de la vision par les deux yeux; il a été découvert par Wheatstone, en 1833. Les deux yeux, à cause de la distance qui les sépare, ne voient pas de la même façon les corps qui présentent de l'épaisseur, alors que les figures planes leur paraissent identiques. Si l'on fixe avec l'œil droit seulement un dessin tracé sur du papier, puis ensuite avec l'œil gauche, le dessin apparaît toujours le même, mais si l'on regarde de même un livre, par exemple, dont le dos est tourné du côté du visage, on verra deux images différentes. C'est la superposition de ces deux images différentes qui produit l'impression du relief. C'est si vrai qu'il

(1) Voir le n° 306.

suffit de placer côte à côte des images représentant le même objet ainsi que chaque œil le voit et de faire coïncider ces images au moyen d'un prisme pour que aussitôt on ait la sensation du relief.

684. — *Qu'est-ce que le stéréoscope?* — Un instrument inventé par M. Wheatstone, et qui nous donne la sensation du relief des objets par la vision simultanée de deux représentations plates de ces objets. On dessine l'objet tour à tour tel qu'il est vu de l'œil droit ou de l'œil gauche; ou mieux, on prend deux images photographiques de l'objet ou du paysage. On place ces deux images à côté l'une de l'autre, et on les regarde à travers deux prismes, de telle sorte que le prisme de droite reportant à gauche l'image de droite, et le prisme de gauche reportant à droite l'image de gauche, l'ensemble des deux prismes fasse coïncider les images ou les superpose: on a alors la sensation du relief et des distances, comme si on regardait l'objet ou le paysage avec les deux yeux.

685. — *Pourquoi jugeons-nous bien mieux les distances dans une ville ou dans la campagne que sur la mer ou dans le ciel?* — Parce que, dans une ville ou dans la campagne, les objets intermédiaires font pour nous l'office de jalons, tandis qu'aucun objet ne s'interpose, en général, quand nous regardons un objet sur la mer ou dans le ciel.

686. — *Pourquoi un charbon rouge agité rapidement produit-il à nos yeux l'apparence d'un ruban de feu ou d'un cercle lumineux entier?* — Parce que la sensation de la lumière persiste un certain temps après que la cause de la sensation a cessé. Par conséquent, le déplacement du point incandescent produit l'impression d'une ligne continue.

La durée des impressions sur la rétine est d'un dixième de seconde, terme moyen.

687. — *Lorsqu'on fait tourner vite un cercle divisé en secteurs alternativement noirs et blancs, pourquoi ne voit-on plus qu'une teinte grise uniforme?* — Parce que les impressions dues aux secteurs blancs n'ont pas le temps de devenir complètes, quand la sensation du noir commence celle du blanc persiste et *vice versa;* on voit donc à la fois du noir et du blanc, c'est-à-dire du gris.

688. — *Si un carton porte des figures dont une moitié soit à la partie supérieure et l'autre moitié à la partie inférieure, pourquoi verra-t-on les deux moitiés ensemble, lorsqu'on fera tourner rapidement le carton entre les doigts à l'aide d'un axe dressé sur son bord?* — Parce que la sensation d'une moitié dure encore au moment où celle de l'autre commence, les deux moitiés se juxtaposent comme si elles n'étaient pas séparées.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

LES GRANDES MANUFACTURES

—

LA FABRICATION DU VERRE

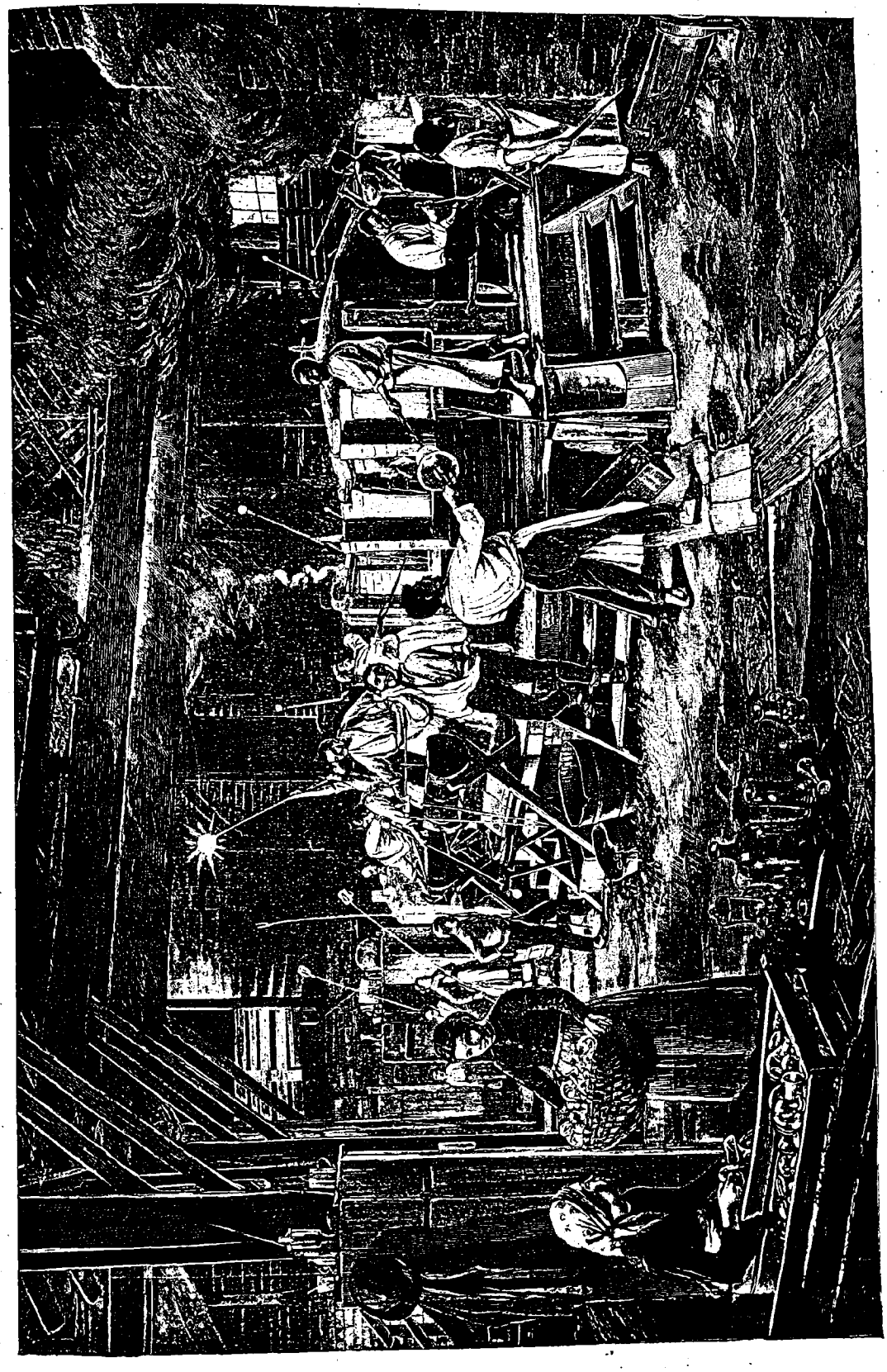


FABRICATION DU VERRE.
Ouvrier soufflant un manchon de verre.

IROIR, flacon, lunette ou vitre, sous les formes les plus diverses, le verre se mêle à tous les actes de notre vie, à nos plaisirs comme à nos travaux. Supprimons-le par la pensée : la lumière disparaît de la maison et livre ses habitants aux intempéries; le vieillard doit renoncer à se servir de ses yeux affaiblis, le savant est privé de ses auxiliaires les plus puissants.

Pline raconte que des marchands de natron (carbonate de soude natif), passant en Phénicie, campaient un soir sur les bords du fleuve Bélus. Ils avaient mis sur le sable d'assez gros morceaux de natron, en guise de pierres pour supporter les vases où cuisaient leurs aliments. Ils s'endormirent au coin de leur feu agonisant. Le lendemain, grande fut la surprise des voyageurs, en voyant à leurs pieds, au lieu de natron, des fragments d'une matière brillante et transparente qu'ils ne connaissaient pas. On l'examine minutieusement et l'on remarque qu'une partie du sable où posaient les charbons a été absorbée dans la nouvelle matière; on cherche les propriétés du natron : l'industrie du verre est née.

Vraie ou non, cette légende en vaut une autre, et mainte découverte n'a pas eu d'origine moins fortuite. En tout cas, il est incontestable que les Romains « coulaient » des vitres d'une composition identique aux nôtres; on a exhumé à Pompéi des châssis vitrés, et Sénèque (Ép. 86) disait : « Celui-là s'estime bien pauvre dont la chambre n'est pas tapissée de plaques de verre. » Ils possédaient aussi des miroirs et des cristaux; le vase Barberini, actuelle-



LA FABRICATION DU VERRE. — Les ateliers.

ment à Londres, nous offre un merveilleux spécimen de la verrerie antique; Martial et Ulpien parlaient des coupes de cristal décorées et travaillées au tour, dont quelques échantillons nous sont parvenus.

Les Grecs connaissaient les lentilles de verre grossissant; les explorateurs ont retrouvé dans les ruines du palais de Nemrod, à Ninive, une lentille en cristal de roche.

Enfin, il est démontré que les Pictes de l'Écosse et les Celtes de la Gaule construisaient des maisons entières avec de la « matière vitrifiée ».

Verres anciens ou modernes ont les mêmes caractères distinctifs : doués d'un éclat spécial appelé « éclat vitreux », ils sont transparents, durs et cassants, se ramollissent à la chaleur et peuvent être travaillés comme de la cire. Mais leur composition varie : ce sont des silicates doubles, résultant de l'union d'un silicate alcalin, de potasse ou de soude, avec un silicate de chaux pour le verre ordinaire, ou un silicate de plomb pour le cristal. Le silicate alcalin seul serait soluble dans l'eau, partant très altérable; mêlé à du silicate de chaux, le mélange devient peu fusible, avec une moindre tendance à la cristallisation. Le silicate de plomb augmente la fusibilité du verre et lui communique un pouvoir réfringentplus grand.

Le verre « à vitres » est un silicate double de soude et de chaux obtenu en fondant ensemble dix parties de sable fin (sable quartzeux) avec quatre parties de craie blanche et trois parties de carbonate de soude. Il a une teinte verdâtre dans sa tranche.

Le verre « de Bohême » est un silicate double de potasse et de chaux, produit d'un mélange de douze parties de quartz pur avec six parties de carbonate de potasse et deux parties de chaux vive : incolore, transparent léger, peu altérable, il sert pour fabriquer des verres à boire, des carafes, etc.

Le « crown-glass », analogue au précédent, est plus riche que ce dernier en potasse et en chaux : on l'emploie pour les instruments d'optique.

N'oublions pas le « verre trempé ou incassable » : pour l'obtenir, M. de La Bastie chauffe la pièce à une température égale, et la jette dans un bain liquide porté à une température variable et déterminée par expérience. Le liquide employé pour la trempe est un bain de graisse fondue ou d'huile; le cristal se trempe dans un bain de graisse chauffé à 60° environ; pour le verre, le mélange de graisse et d'huile est porté à 150° et même 300°.

M. Siemens a appliqué la trempe au verre à vitre, en le comprimant entre deux pièces de terre qui, le refroidissant rapidement, en augmentent la solidité et l'élasticité.

M. Appert a obtenu des résultats favorables, au double point de vue humanitaire et industriel, en usant d'un procédé qu'il a inventé : le soufflage artificiel. Dès 1824, on avait tenté de substituer à l'insufflation par la bouche de l'ouvrier verrier une petite pompe composée d'un cylindre et d'un piston avec laquelle l'air était comprimé dans la pièce en fabrication. La canne venait s'appliquer dans la partie conique du piston; l'air refoulé par le cylindre opérait le gonflement de la pièce à souffler.

Cet appareil ne rend de grands services que pour souffler des pièces d'un volume restreint. D'autre part, il fatigue beaucoup l'ouvrier, par les efforts qu'il doit produire en sens opposé avec ses deux bras, dans une position incommode; aussi un ouvrier ne peut-il faire ce travail, dans de pareilles conditions, pendant plusieurs jours consécutifs.

Pour obtenir le soufflage de pièces plus grosses, on a employé de petits soufflets, actionnés par le pied de l'ouvrier lui-même; ce mode de travail est encore très fatigant.

A la verrerie de Choisy-le-Roi, on chercha à utiliser l'air comprimé pour souffler les manchons pour verres à vitres de grandes dimensions. L'insufflation était produite en ajustant au bout de la canne un tuyau en caoutchouc retenu par un ressort; un grand soufflet, communiquant avec ce tuyau, était mis en mouvement par un enfant, à qui l'ouvrier indiquait le moment de souffler. Ce mode de soufflage, favorable hygiéniquement à l'ouvrier, était difficile à gouverner.

Dans une grande usine française, on avait enfin essayé des procédés de soufflage basés sur l'emploi de l'air comprimé mécaniquement; mais ils n'avaient pu être rendus pratiques, par suite des variations de la pression de l'air, trop élevée, ou trop faible.

Enfin, M. Cordonnier a inventé un appareil dans lequel la compression de l'air se produit par le poids du corps agissant sur le piston avec une pédale : cet appareil a encore le défaut d'exiger de l'ouvrier un effort exceptionnel. Les ateliers Appert possèdent des appareils donnant de bons résultats à ce point de vue.

L'idée de remplacer le soufflage du verre au moyen de la bouche par un procédé de soufflage mécanique n'est pas nouvelle, comme on le voit, et nombre de personnes versées dans l'industrie verrière ont cherché depuis longtemps à résoudre ce problème humanitaire et industriel. Tous ceux qui ont visité une verrerie ont éprouvé une pénible émotion en voyant les efforts faits par les adultes et les enfants, au milieu d'une atmosphère surchauffée, pour le soufflage de pièces même de minime importance. A quarante-cinq ans, la plupart des ouvriers verriers perdent la faculté d'exercer leur profession; rien ne saurait mieux prouver l'utilité du soufflage par l'air comprimé. Pendant une journée de travail un ouvrier bouteiller insuffle de 1,200 à 1,500 litres d'air à une pression élevée.

En entrant dans l'atelier de fabrication, ou halle, la première chose qui frappe le regard, c'est la réunion de plusieurs bâtisses, soit rectangulaires, soit circulaires; ce sont des fours en briques réfractaires, devant produire une température de 1,000 à 1,500°. Chaque four contient huit à dix creusets, placés sur une banquette et ainsi entourés par la flamme. En face de chaque creuset, une ouverture — ou ouvreau — permet à l'ouvrier de charger les creusets, de surveiller la fusion des matières premières et d'y puiser le verre.

(*à suivre.*) V.-F. MAISONNEUFVE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

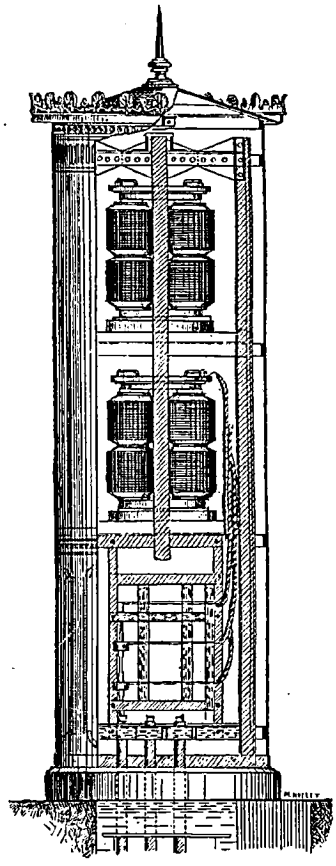
DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Le transport de la force par l'électricité. — Le cylindre de Ferraris. — Des rôles du fer et du cuivre dans l'électricité. — La distribution de la force dans la ville d'Heilbronn.

En 1891, à l'occasion de l'Exposition de Francfort, l'empereur d'Allemagne a dépensé une somme de 1,250,000 francs pour amener une force motrice de 300 chevaux des chutes du Necker en faisant parcourir au courant moteur une distance de 175 kilomètres. On a transporté, non pas 300 chevaux comme le dit un journal électrique de Chicago que nous venons de recevoir, mais seulement 74 sur 120 expédiés, ce qui est déjà très remarquable. Ce résultat a été obtenu à l'aide d'isolateurs à huile lourde imaginés en 1874 à Paris par un mécanicien français nommé Jau, dont personne ne parle.

La transformation qui a été exécutée auprès de la génératrice mise en mouvement par la chute d'eau du Necker a élevé le courant engendré à la tension de 30,000 volts. Cette tension a été réduite à 100 volts à un tiers pour cent de sa valeur par d'autres transformateurs établis à Francfort avant l'arrivée à la réceptrice. Cette double transformation, multiplication de la tension au départ et réduction de la transformation à l'arrivée, a été exécutée très habilement à l'aide d'un système que notre infortuné compatriote Gaulard a imaginé et pratiqué il y a deux ans avec un succès parfait. Ces faits doivent être rappelés. Car nous devons dire deux mots des champs tournants qui sont de très curieux appareils et qui, si nous en croyons le journal électrique de Chicago, sont actuellement susceptibles de marcher sur une échelle bien plus importante qu'à Francfort. En effet ce journal nous décrit une génératrice et une réceptrice à champs tournants du système Tesla, qui auraient chacun 500 chevaux de force effective. L'ouvrage très intéressant et très bien écrit que MM. Rodet et Busquet viennent de publier à la librairie Gauthier-Villars sur cette matière est d'une actualité incontestable.

On y trouvera une foule de renseignements qu'on chercherait inutilement ailleurs, ainsi que des calculs aussi simples que le comporte un sujet fort abstrait et très compliqué.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLETRICITÉ.
Kiosque contenant les transformateurs.

Les auteurs commencent par comparer les moteurs à champs tournants au disque de cuivre d'Arago, que l'on met en mouvement en faisant tourner parallèlement à son plan un aimant horizontal suspendu au-dessus de son centre. Cette comparaison explique à merveille la rotation du cylindre mobile en cuivre de Ferraris, que l'on persiste à considérer comme le type des champs tournants. En effet, ce cylindre étant suspendu au centre de deux cadres rectangulaires croisés est soumis à l'induction de courants qui naissent et s'évanouissent pour naître et s'évanouir toujours dans le même sens. Ces courants jouent évidemment le même rôle que les courants d'induction dont l'illustre physicien italien Matteucci a démontré la présence dans le disque tournant d'Arago, comme on le voit dans un admirable ouvrage publié en 1854, les *Leçons sur l'Induction*, chez les prédécesseurs de MM. Gauthier-Villars. Mais Ferraris lui-même a bien compris qu'il ne pouvait constituer une machine avec son champ tournant, et il le dit très loyalement dans le beau mémoire qu'il a présenté en 1888 à l'Académie de Turin. Les champs tournants n'ont donné un pouvoir utilisable que lorsqu'à l'action des courants on a joint celle de l'aimantation. En effet, dans la mécanique électrique on peut dire qu'il n'y a de force véritable que lorsque les aimants entrent en jeu et développent leur pouvoir sur du fer; le fait est tellement vrai que, dans les champs tournants Brown ou Doliva-Dobrowosky, dont les auteurs s'occupent particulièrement, on a des cylindres mobiles qui sont constitués de cuivre et de fer. Ils sont formés de barres de cuivre noyées dans des masses de fer. Il en est de même dans tous les champs tournants en nombre considérable que les auteurs font défiler devant les yeux du lecteur ébloui par la multitude des combinaisons nouvelles qui lui sont présentées.

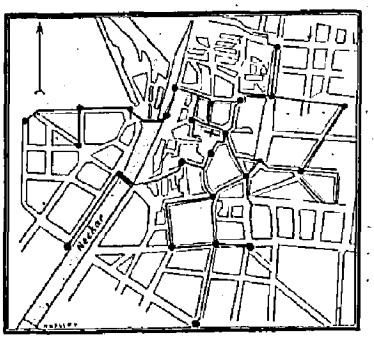
Faire la part du rôle du fer et le rôle du cuivre, distinguer l'action des aimants de celle des courants, tel est le problème délicat mais indispensable qui s'impose aux physiciens. On n'avancera pas beaucoup la question industrielle en confondant des phénomènes aussi différents de leur nature. Mais, pour arriver à faire la distinction, il faudra remonter plus haut que 1888 dans la partie historique et faire peut-être quelques allusions à des expériences antérieures.

Nous ne suivrons pas MM. Rodet et Busquet dans

(1) Voir le nº 304.

leur curieuse analyse, car la place nous manque, mais nous profiterons des renseignements fort intéressants que nous trouvons dans leur ouvrage et que nous supposons d'une authenticité parfaite, sur l'usine de transport de force de Lauffen à Heilbronn.

Le transport impérial de Lauffen à Francfort a disparu après avoir donné lieu à des expériences académiques plus ou moins analogues à celles qui ont eu lieu quelques années auparavant entre Creil et la gare du Nord. Mais il est resté un transport industriel moins prétentieux qui marche depuis plus d'un an dans des conditions normales et qui rend des service réels.

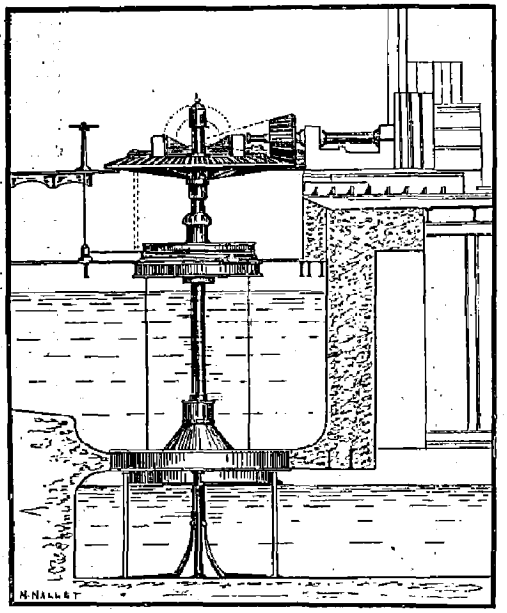


Revue des progrès de l'électricité.

Réseau de la distribution électrique de la ville d'Heilbronn.

La ville d'Heilbronn, dont la population est de 31,000 habitants, est située sur les bords du Necker, à 14 kilomètres des chutes. Elle est déjà célèbre dans l'histoire du Wurtemberg par la captivité et la mort du chevalier à la main de fer que les paysans révoltés mirent à leur tête; dans celle de la poésie par le séjour qu'y fit, de 1793 à 1794, Schiller, cet admirable auteur dont la Convention nationale fit un citoyen français; enfin, dans l'histoire des sciences comme étant la patrie de l'auteur de l'équivalent mécanique de la chaleur. L'installation de ces machines à champ tournant est de nature à créer à cette pittoresque cité de nouveaux titres de gloire.

La chute du Necker donne 1,800 chevaux, dont 600 sont utilisés par une fabrique de ciment; des 1,200 autres on utilise un tiers à mettre en mouvement un dynamo de 300 chevaux. On a même construit déjà une seconde dynamo de même force dans la prévision d'une insuffisance reconnue.



Revue des progrès de l'électricité.

Dynamo système Doliva-Dobrowoski.

La turbine employée actionne une dynamo à champ tournant triphasé du système Doliva-Dobrowosky. L'inducteur, qui est mis en mouvement par la turbine, est une bobine unique excitée par une petite machine spéciale et ayant trente-deux pôles. L'induit est une couronne fixe, dans l'intérieur de laquelle tourne l'inducteur et qui possède quatre-vingt-seize barres de cuivre parallèles à l'axe de rotation, isolées du fer par un tube d'amiante et noyé dans sa masse.

Ces quatre-vingt-seize barres de cuivre sont disposées en trois séries de trente-deux barres. A chaque pôle de l'inducteur correspondent trois barres de cuivre devant lesquelles il passe successivement, de sorte que l'on a en réalité trois courants dont la période est la même et qui diffèrent l'un de l'autre d'un sixième de période. L'énergie moyenne de la somme des trois courants triphasés est évaluée à 272 chevaux aux barres de la génératrice (*fig.* 3).

Les trois courants triphasés sont rattachés les uns aux autres à l'aide de trois fils disposés d'une façon spéciale. Ils sortent de la machine avec une tension de 50 volts et sont lancés dans un transformateur qui leur donne une tension de 1,500, c'est-à-dire vingt fois moindre que celle de l'expérience d'apparat qui a duré pendant une faible partie de l'exposition de Francfort.

Cette tension est parfaitement suffisante pour que les trois courants franchissent sans perte notable une distance de 14 kilomètres, mais elle est encore trop grande pour que l'on puisse sans danger introduire le transformateur dans la ville d'Heilbronn. On fait subir à la tension une chute de neuf dixièmes, c'est-à-dire on la réduit à 150 avant de la faire circuler dans le réseau que nous avons fait dessiner (*fig.* 2).

Notre dessin montre la position d'une trentaine de sous-transformateurs dont nous avons fait dessiner l'intérieur. Ils sont une réduction du transformateur général d'Heilbronn et celui-ci est, de son côté, une réduction du transformateur de Lauffen. Le dessin d'un de ces appareils suffira donc pour que l'on puisse parfaitement juger de la disposition des autres.

Ces transformateurs sont placés dans des kiosques en verre semblables à ceux des marchands de journaux et servant comme eux à la distribution. La tension s'y abaisse de 1,500 volts à 100, et c'est sous cette tension que le courant est admis dans les mai-

sons ou les usines à l'aide de fils sous plomb renfermant trois conducteurs. Les consommateurs ont donc à leur disposition des courants triphasés qui conviennent sans difficulté à l'éclairage. Ces courants alimentent également des moteurs, qui sont continuels d'après les principes de la machine génératrice, mais qui ont des proportions en rapport avec la puissance que l'on veut lui donner. Il en existe une vingtaine dont la force totale est de 46 chevaux. Ceux qui dépassent 3 chevaux vont se brancher directement sur la station d'arrivée et utilisent le courant de 1,500 volts, ce qui nécessite évidemment des précautions d'isolement spéciales.

L'éclairage est de 2,000 lampes de 16 bougies et de 40 lampes à arc. Les frais d'installation se sont montés à 325,000 francs, y compris la seconde dynamo de réserve à Lauffen. Le courant est vendu au compteur. Le prix de la lampe-heure de 16 bougies varie de 0 fr. 03 à 0 fr. 05, et le prix du cheval-heure de 0 fr. 30 à 0 fr. 10. Il serait intéressant de comparer les résultats de l'exploitation avec ceux que l'on peut obtenir par d'autres combinaisons.

Il est certain que les moteurs à champ tournant ont des avantages précieux, l'absence d'étincelles et la solidité. Il paraît que ceux d'Heilbronn démarrent à pleine charge sans que l'on ait besoin d'y toucher. C'est un avantage dont tous sont loin de jouir, car on essaie en ce moment d'une foule de systèmes d'une valeur moindre, dans la description desquels nous ne pouvons entrer aujourd'hui, sans allonger démesurément notre travail et pour lesquels nous avons l'intention de renvoyer le lecteur pressé à l'ouvrage que nous analysons.

W. DE FONVIELLE.



TOUJOURS PLUS PETITS.
On était à cette heure au milieu d'une cavité de dimensions gigantesques.

ROMAN-SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Que faire? on s'arrêta pour tenir conseil.

« Nous n'avons pas de chance, s'écria le docteur. Tout se ligue contre nous pour nous empêcher de réussir.

— C'est un avertissement du ciel, ajouta Camaret; il nous arrivera malheur si nous entrons dans le rosier.

— Il faut vaincre! cria de nouveau Paradou avec colère, en frappant le sol du pied.

— Ou mourir, ajouta le dentiste qui ne pouvait garder son sérieux même dans les plus graves occasions.

— Si vous continuez vos plaisanteries, dit le docteur, agacé et énervé, nous allons vous planter là tout seul. Allons, ajouta-t-il, continuons à suivre la radicelle.

— Sous terre? objecta l'opticien.

— Pourquoi pas, répondit le docteur. Allumons les lampes et pénétrons sous terre. »

La proposition de Paradou de continuer à suivre sous terre la radicelle n'était pas aussi irréalisable qu'on serait tenté de le croire tout d'abord. Grâce à leur petitesse excessive, les homoncules pouvaient circuler avec une extraordinaire facilité au milieu des particules dont se composait la terre du jardin. Chaque particule était pour eux un bloc énorme; et ces blocs, entassés pêle-mêle les uns sur les autres, laissaient entre eux des vides où ils pouvaient facilement circuler.

Puis, il faut en outre se rappeler la singulière propriété que nos voyageurs avaient découverte dès leur première excursion au milieu du gazon, celle de pouvoir gravir les obstacles à la façon des insectes.

(1) Voir le n° 307.

En devenant plus petits, cette incroyable légèreté s'était encore accrue, et, maintenant, ils bondissaient de roches en roches, semblables à ce chamois fantastique qui saute dans les Alpes d'une cime sur une autre cime.

La descente commença dans les entrailles du sol, folle et vertigineuse. Les blocs, entassés les uns sur les autres dans un chaos effroyable, étaient escaladés au moyen de sauts gigantesques. A la lueur des lampes électriques, le quartz translucide du sable étincelait de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. En bas, l'abîme se creusait toujours davantage. Étourdis, pris de vertige, ils bondissaient au fond de précipices, où leurs pauvres corps auraient été réduits en bouillie s'ils étaient restés de simples hommes.

On était a cette heure au milieu d'une cavité de dimension gigantesques dont aucune grotte de la terre ne pouvait offrir un exemple comparable. Le dôme en était tout entier formé par une substance étrange, d'où pendaient des milliers de milliers de filaments roulés en spirale.

Cela ressemblait à une descente dans les enfers. Non, l'imagination la plus exaltée ne peut rien concevoir de plus extraordinaire. Qu'on a tort de mépriser les petits êtres! On juge leur vie misérable parce qu'on la mesure avec une échelle qui est fausse. Mais ce minime insecte qui se traîne sur une motte de terre contemple un spectacle aussi sublime que celui de nos plus belles montagnes; cette mare, ce ruisseau, sont pour lui des océans immenses!

Et que penser de ces êtres microscopiques qui vivent dans une goutte d'eau? Si le microbe était intelligent, il n'aurait rien à envier à l'homme, car la nature lui offre dans son espace borné ses spectacles les plus sublimes. En somme, l'homme lui-même n'est qu'un microbe sur la terre, et la terre n'est elle-même qu'un microbe dans l'infini des cieux.

« Halte! s'écria Paradou. Nous sommes arrivés au but. »

La radicelle, dont on avait suivi la surface dans cette descente invraisemblable, avait subitement disparu. En réalité, rompue quand Al-Harick avait mis à nu une partie des racines du rosier par un coup de bêche, les voyageurs se trouvaient actuellement à cet endroit de la rupture.

« Voici la fin de notre radicelle, dit le docteur en montrant la voûte. Voyez-vous ces cavernes qui pénètrent dans sa masse?

— Oui, répondit le dentiste.

— Ce sont les cellules qui ont été brisées et mises à nu, ajouta Paradou. Alerte, mes amis, pénétrons enfin dans l'intérieur de la racine. »

On escalada une paroi fortement inclinée, où les blocs entassés en désordre formaient comme une sorte d'escalier naturel, mais un escalier construit pour des géants. De bonds en bonds, remontant jusqu'au sommet de l'abîme, on atteignit enfin la paroi supérieure et l'on put pénétrer dans l'intérieur de l'une des cellules déchirées. De là-haut, le regard plongeait avec terreur dans les sombres abîmes qu'on venait de quitter.

Mais on n'avait pas le temps de s'attarder à contempler ces sublimités. Le docteur, suivi de ses deux compagnons, s'élança au fond de la cellule et s'écria :

« A l'œuvre! à l'œuvre! démolissons cette cloison pour pénétrer dans la cellule voisine. »

Cette fois, Camaret ne songeait plus à la folie possible de Paradou. Électrisé par la descente infernale dans les entrailles du sol, émerveillé par les sublimes spectacles qu'il venait de contempler, le dentiste ne doutait plus de rien et il avait la foi. Oui, le docteur allait le conduire en moins de deux heures jusqu'au sommet du rosier. C'est lui qui donna le premier coup de pioche contre la paroi de la cellule.

« Ça sonne creux, » s'écria-t-il.

Au troisième coup de pioche, la cloison était déjà traversée de part en part. Un liquide demi-fluide s'échappa par l'ouverture ainsi faite.

« Il faut faire fonctionner nos appareils, dit le docteur, et pénétrer là dedans. »

Cinq minutes après, les préparatifs étaient terminés. Les tubes de communication étaient vissés sur les têtes des scaphandres et les sacs à air mis en fonctionnement.

Le liquide qui remplissait la cellule était plus dense et plus visqueux que l'eau pure; aussi les mouvements y étaient-ils plus pénibles. Les trois amis se dirigèrent vers la partie de la paroi diamétralement opposée à celle par où ils étaient entrés. Le docteur s'arrêta devant une sorte de fenêtre arrondie.

« Pratiquons ici une nouvelle brèche, dit-il; l'épaisseur de la paroi est plus faible qu'ailleurs. »

En deux coups de hache, la brèche fut pratiquée et l'on pénétra dans la cellule voisine.

« Ne bougez pas, recommanda Paradou, ne faites pas de bruit. »

Chacun retint son souffle. Le docteur, l'oreille aux aguets, inclinait sa grosse tête de cuivre et de verre dans toutes les directions.

« Rien encore! s'écria-t-il impatienté au bout de quelques secondes.

— Que voulez-vous donc entendre? demanda le dentiste. Et puis, dans un scaphandre, comment voulez-vous entendre quelque chose?

— Patience, répondit le docteur, vous comprendrez bientôt pourquoi j'écoute si attentivement. Quant à votre remarque sur le scaphandre, elle est fausse. Les solides et les liquides conduisent beaucoup mieux le son que l'air, et nous sommes au contraire dans des conditions excellentes pour percevoir les moindres bruits. Faisons ensemble le tour de cette cellule, en ayant soin d'appliquer nos têtes contre les parois. Si vous entendez quelque chose, avertissez-moi. »

On fit le tour de la cellule, mais personne n'entendit rien.

« Entrons dans une nouvelle cellule, » dit le docteur.

On répéta dans cette quatrième cellule la même opération que dans la précédente, mais sans plus de succès : impossible de percevoir le moindre bruit.

« A une autre! » s'écria Paradou en frappant du pied avec rage.

Ce ne fut que dans la neuvième cellule que Soleihas crut entendre quelque chose. L'opticien appela le docteur qui vint appliquer sa tête contre l'endroit qui lui était désigné.

« Enfin ! » s'écria-t-il tout joyeux.

Et, d'un violent coup de pioche, il déchira l'enveloppe. Dans la cellule voisine, on écouta avec plus d'attention. Cette fois, le doute était impossible : on entendait très distinctement comme un bruit lointain de cascade. Mais d'où provenait ce bruit? Par quoi était-il produit?

On pratiqua une nouvelle déchirure et on passa dans la cellule voisine. Ici, le bruit devenait encore plus intense. Évidemment, on se rapprochait de la cause du bruit. Dans la cellule suivante, le tapage était tel qu'on était obligé de crier de toute sa force dans les tubes pour pouvoir se faire entendre. Camaret eut enfin l'explication qu'il n'osait pas demander au docteur ou à l'opticien : c'était le bruit d'un torrent passant avec furie de l'autre côté de la cellule. Les parois tremblaient avec force et la cellule toute entière était secouée comme l'est un navire un jour de tempête. En même temps, le dentiste comprit quel était le but du docteur et par quel procédé l'on allait gagner les parties supérieures du rosier. Il fut saisi de frayeur et se sentit sur le point de défaillir. Reculer, c'était impossible. Il était obligé d'accompagner jusqu'au bout ses deux compagnons qui, eux, n'étaient pas gens à reculer.

Paradou s'était élancé vers la partie de la paroi où le bruit du torrent se faisait entendre avec plus de fracas et levait déjà sa pioche pour déchirer la frêle enveloppe de la cellule :

« Arrêtez ! s'écria l'opticien, vous oubliez qu'il faut nous attacher avec la corde.

— C'est vrai, je me laisse entraîner par l'enthousiasme, » répondit le docteur.

Il était en effet nécessaire de prendre quelques précautions indispensables pour le voyage qu'on allait maintenant entreprendre. Les tubes de caoutchouc devaient être enroulés de manière à ne pas flotter en désordre, sinon ils auraient pu se rompre ; il fallait se lier ensemble avec la corde que Soleihas avait eu le soin d'emporter enroulée autour de sa ceinture.

Tous les préparatifs étant terminés, Paradou donna un coup de pioche dans la paroi qui s'entr'ouvrit. Au même instant, attirés par une force d'aspiration invincible, les trois amis furent entraînés par le courant.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 Octobre 1893.

— *Le serpent d'eau.* Rien du fameux serpent de mer qui fit à la fois la terreur et la joie de nos pères.

M. Faye, qui fait une communication sur le « serpent d'eau », explique qu'on désigne sous ce nom un phénomène qu'on observe parfois au barrage du Rhône, à Genève. L'eau du fleuve, arrêtée à la hauteur du barrage, produit un remous; à cette limite, la masse d'eau animée d'un mouvement giratoire, donne souvent l'illusion d'un immense serpent à ondulations variées.

Le serpent d'eau est loin d'être un phénomène constant ; il est, au contraire, très capricieux et a des intermittences très variées. Souvent on l'observe pendant plusieurs jours consécutifs, souvent aussi il disparaît pendant de longs mois.

M. Colladon avait cru que sa formation était due à une trombe ascendante. Il paraît qu'il n'en est rien. M. Faye s'attache à démontrer qu'on ne saurait rencontrer là les caractères d'une trombe.

Le phénomène serait, suivant lui, le produit de deux giratations descendantes qui se produisent aux deux extrémités du barrage ; elles sont indépendantes l'une de l'autre, ce qui expliquerait l'intermittence constatée dans la production du phénomène lui-même, qui ne devient partant réalisable que dans des circonstances assez rares.

L'EXPOSITION DE CHICAGO

L'ALLEMAGNE EN CHOCOLAT

Qui n'a rêvé parfois de ce mystérieux « pays de Cocagne » (Coquaigne) dont un certain Petrus Nobilis traça, au XVIe siècle, la carte topographique, hydro-œnographique, ethnographique et culino-graphique, et dans lequel, suivant un vieux fabliau, « les mesons étaient encloses de bars, de saumons et d'aloses; les chevrons étaient en esturgeons; les couvertures de bacons (porc salé) et les lattes de saucisses? »

Dans cette bienheureuse région dont les géographes se sont bien gardés de faire connaître la latitude et la longitude, « les ceps sont chargés de raisins toute l'année, les montagnes se mirent dans une mer d'excellent vin et leurs flancs entr'ouverts sont pleins d'écus d'or et d'argent; les volcans portent à leur sommet une chaudière sans cesse bouillante, pleine de macaroni qui, aussitôt cuits, s'échappent par-dessus bords et s'en vont roulant sur les flancs caséeux du rocher où ils s'enveloppent de fromage rapé, pour se jeter dans un lac de beurre en fusion où tout amateur en prend à son plaisir. Plus loin des salines remplies de sucre raffiné; des collines de tartelettes et de pâtisseries aussi friandes que variées; des sources de vin muscat coulent entre deux rives formées de tartes aux fruits; des fours naturels et inépuisables de pâtés chauds, etc. »

Le précieux document de Nobilis fut reproduit à l'envi en France et en Allemagne, bien qu'il laissât regretter deux lacunes importantes : le défaut de délimitation extérieure de la contrée, ce qui empêche de savoir s'il s'agit d'une île perdue au milieu de l'Océan ou d'un petit continent; le manque de détermination du méridien, dont l'absence laisse ignorer de quel côté les amateurs peuvent diriger leurs recherches.

Le seul « pays de Cocagne » signalé jusqu'ici par les géographes est le pays de Lauraguais, situé dans le haut Languedoc, et qui avait été ainsi surnommé à cause de l'immense quantité de « coques » de pastel que l'on y préparait, en vue de la teinture bleue, avant la découverte de l'indigo américain. Moins bien partagé que son homonyme, il ne possède point des trésors gastronomiques aussi merveilleux.

Est-ce nostalgie de cette région bénie, ou simplement désir de donner un corps à la conception d'un gastromane? Nul ne saurait le dire; mais, dans toutes les expositions alimentaires, les pâtissiers, les charcutiers, et tous les industriels qui travaillent « pour la bouche », s'évertuent à représenter, au moyen de graisses, de gelées et de pâtes comestibles, tantôt le bassin de Neptune ou les chevaux de Marly, tantôt la fontaine de la place Louvois ou la Tour Eiffel, quand ce n'est pas le mont Blanc ou la statue du héros du jour.

Le palais de l'Alimentation, vrai temple de la gastronomie, offrait en ce genre, il y a quatre ans, au public curieux et friand un véritable régal du goût et de la vue. A côté des machines servant à la confection instantanée des biscuits, des sorbets et des bonbons, s'élevaient des pyramides de jambons, d'andouillettes et de pâtés de tous calibres et de toutes provenances; le regard ne rencontrait que victuailles délicates ou solides, boîtes de conserves, friandises, prodiges de la confiserie et de la distillerie, une collection incomparable de « harnois de gueule » capable de faire tomber Pantagruel en pâmoison.

A l'entrée, se dressait majestueux un arc de triomphe, construit avec des tablettes de chocolat.

Ce monument, qui n'avait point la prétention de rivaliser avec l'arc de Marius, ne pesait pas moins de 50,000 kilogrammes et représentait la production quotidienne d'une seule usine française : sa valeur en argent dépassait 200,000 francs.

Des chocolatiers allemands, les frères Stollwork, de Cologne, ont voulu faire plus moderne et plus patriotique, sinon plus monumental, à l'Exposition de Chicago.

Les palais de la « Grande Foire » américaine ne leur permettaient malheureusement pas de reproduire dans ses véritables dimensions, la statue colossale — débaptisée pour la circonstance — de la « Bavière » à laquelle Schwantaler a donné plus de 15 mètres de hauteur, sur un piédestal de 8 mètres. Les frères Stollwerk ont dû se borner, bien à regret, sans doute, à couler en cacao, — ou à sculpter, si nous en croyons le dessinateur d'outre-Rhin, — une « Allemagne » beaucoup plus grande que nature, richement drapée à l'antique, couronnée de lauriers, et rappelant à la fois la « Bavaria » de Schwantaler, la « Liberté éclairant le monde » de Bartholdi et surtout « la République » de Clésinger.



L'ALLEMAGNE EN CHOCOLAT.

La main droite porte une couronne impériale, avec un geste de lampadaire; la main gauche s'appuie sur une lourde épée enguirlandée de lauriers. Un peplum, agrafé au cou, tombe sur l'épaule gauche; une ceinture moyen âge, ornée de pierres précieuses retient la tunique aux plis flottants, que couvre sur la poitrine une cuirasse où se profile l'aigle noir, les ailes étendues.

Cette image en chocolat de « la Patrie allemande » a été inaugurée par les commissaires américains et allemands, au son des trompettes guerrières et aux accents de l'hymne national. Elle occupe le centre de l'exposition agronomique et pèse, nous dit-on, 1,500 kilogrammes : c'est peu, comparé à l'arc de triomphe du quai d'Orsay.

D'aucuns regretteront peut-être un escalier, en escargot, pratiqué dans l'intérieur et aboutissant à une ouverture ménagée dans l'épaisse chevelure, pour permettre aux visiteurs une ascension dans la statue. Mais l'industriel allemand, en homme avisé, aura craint que celle-ci, attirant une trop grande foule de curieux, ne subît les mêmes dégradations que les monuments antiques, notamment le Parthénon. Les gastronomes d'outre-monts et d'outre-mer, imitant les touristes de Grèce et d'Italie n'auraient éprouvé probablement aucun scrupule à pratiquer des fouilles dans son chef-d'œuvre, même à en détacher quelque fragment comme souvenir de voyage; et, à la fin de l'Exposition, « l'Allemagne, » trop goûtée par les visiteurs, aurait perdu les neuf dixièmes, sinon de sa corpulence, du moins de son poids et de sa valeur intrinsèque.

Privée d'un escalier intérieur, elle a, au contraire, toutes les chances possibles pour rester intacte et immuable dans sa sereine majesté, quitte à être partagée ensuite entre les divers États de l'Empire, la Prusse se réservant naturellement la main qui tient la couronne.

B. DEPÉAGE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

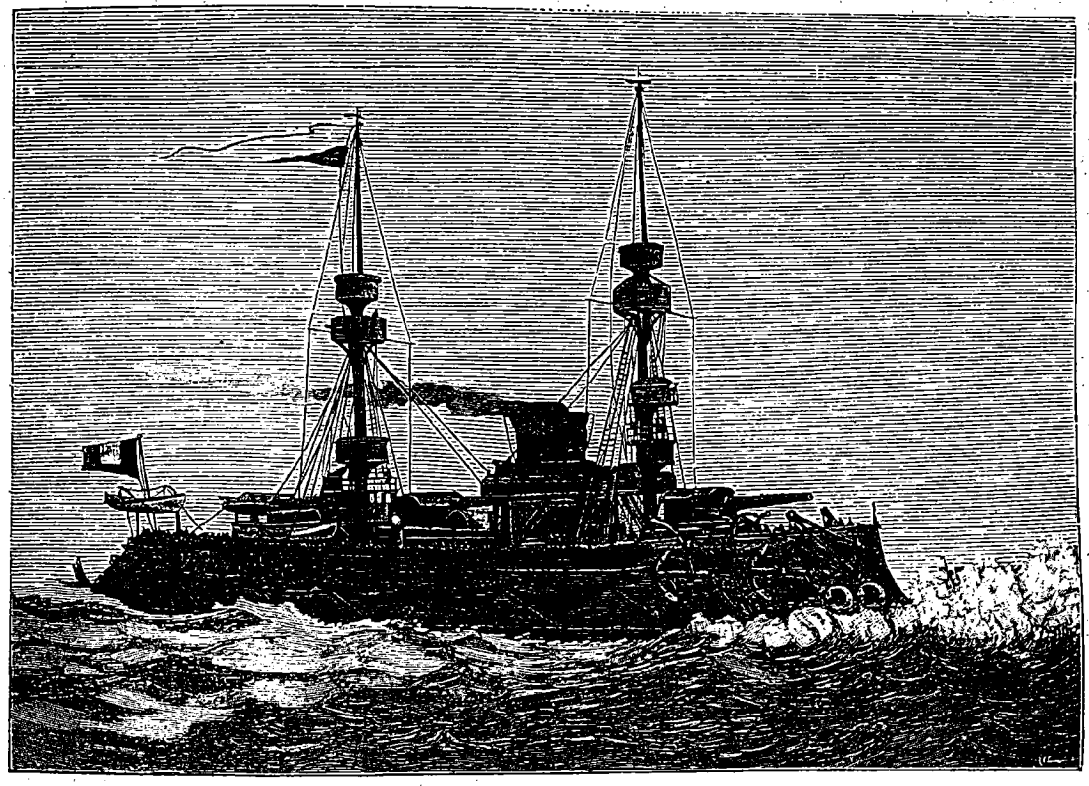
LA FLOTTE FRANÇAISE

L'AMIRAL-BAUDIN

CUIRASSÉ DE 1er RANG

L'*Amiral-Baudin* et le *Formidable* sont deux enfants d'un même père, M. le directeur Godron, alors ingénieur de la marine. Mais l'*Amiral-Baudin* a eu pour mère la direction des constructions navales de Brest, tandis que le bâtiment amiral de l'escadre actuelle de la Méditerranée a été construit à Lorient. Ainsi s'expliquent les différences d'installation qui distinguent les deux navires, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

La principale caractéristique du type *Amiral-Baudin* est la ceinture cuirassée la plus solide qui existe : 0m,55 d'acier Schneider mesurent l'épaisseur inusitée de ce blindage. C'est une protection autrement efficace que les deux couches de 0m,305 de fer dont est revêtu l'*Inflexible* anglais sur une partie de sa flottaison. De plus, les plaques de l'*Amiral-Baudin*,



LA FLOTTE FRANÇAISE. — L'*Amiral-Baudin*.

sont hautes de 2m,50 et s'appuient, par leurs bords supérieur et inférieur, sur deux ponts métalliques : au-dessous de l'eau, le pont s'appelle plate-forme de cale; au-dessus de la flottaison règne le pont blindé, revêtu de plaques de 0m,10 d'épaisseur.

Le *Victoria* anglais, qui a chaviré dans la Méditerranée à la suite d'un abordage encore présent à toutes les mémoires, flotterait peut-être encore, si sa muraille avait présenté une raideur comparable à celle du cuirassé français. Si jamais le *Camperdown* devait frapper l'*Amiral-Baudin* de son éperon de faible consistance, c'est sans doute alors le navire abordeur qui serait perdu, comme l'insecte qui, après avoir piqué un ennemi, succombe en laissant son dard dans la plaie.

L'éperon de l'*Amiral-Baudin* peut défier les chocs les plus violents, car il est constitué par le prolongement de deux plaques de la ceinture. La puissance défensive se prête à l'offensive dans ce cas, et l'épaisse cuirasse devient ici une défense... de pachyderme.

La cuirasse sert encore, sur l'*Amiral-Baudin*, à protéger les tourelles barbettes, ainsi que leurs passages de munitions. L'épaisseur est de 0m,40 en métal mixte — les Anglais disent « compound ». Ce sont des plaques de fer à croûte d'acier, fabriquées dans les usines de la Loire. Ces blindages se sont montrés aussi résistants que l'acier massif, lors de l'essai au fameux polygone de Gavre. La muraille des tourelles est constituée par cette cuirasse, un matelas en bois, que raidissent de fortes membrures, et une double tôle intérieure de 0m,03; soit 0m,43 d'épaisseur de métal en tout.

Au-dessus de ces parapets évoluent des canons

de 0m,37. Leur longueur dépasse 11 mètres, leur poids 75,000 kilogrammes. Ils pèsent autant que les pièces de 0m,42, qui arment les cuirassés du type *Requin*. Les canons du type *Amiral-Baudin* seraient les plus puissants qui aient été mis en service en France, si l'on n'arrivait aujourd'hui, grâce à l'accroissement des vitesses initiales, à obtenir les plus grandes puissances avec des calibres modérés.

L'énorme bouche à feu ne reste pas à découvert au-dessus du blindage fixe; elle est protégée par une carapace d'acier durci, véritable calotte sphérique dont le bord circulaire vient presque en contact avec l'arête supérieure interne du parapet. Une large rainure, ménagée au milieu, est occupée par le canon, et les parties latérales sont assez bombées pour venir masquer les tourillons. Derrière la culasse, la carapace est surmontée d'un abri pour l'officier chef de la tourelle et le pointeur. Tous deux peuvent examiner l'extérieur entre la paroi verticale et un plafond qui déborde largement de tous côtés.

Chacune des tourelles de 0m,37 pèse, avec son tube de passage de munitions et son matériel, près de 600,000 kilogrammes. Quand son canon se déplace, elle fauche un espace circulaire qui n'a pas moins de 19 mètres de diamètre. Aussi était-il fort difficile de loger à bord de pareilles constructions. M. Godron est cependant parvenu à en disposer trois dans l'axe du bâtiment. Celles des extrémités couvrent de leurs feux les trois quarts de l'horizon, et celle du milieu peut battre de chaque bord un quart de circonférence. Les autres directions de pointage sont interdites; autrement, le boulet risquerait de rencontrer le navire lui-même. Les pointages extrêmes sont d'ailleurs limités automatiquement par un mécanisme qui ne permet pas de tirer quand la pièce est orientée dans ce que l'on appelle *un angle mort*.

A ces trois gros canons s'ajoute une imposante batterie de canons à grande longueur d'âme, du calibre dit « à tir rapide », qui contribuent à assurer à ce type de cuirassé une très grande puissance offensive.

Quatre canons de 0m,16 sont disposés pour le combat en pointe, deux à l'avant et deux près de l'arrière. Les bouches à feu sont montées sur des plates-formes en *encorbellement*, c'est-à-dire en saillie sur la muraille, ce qui leur permet de jouir chacune d'un champ de tir de près d'une demi-circonférence.

Huit pièces de 0m,14 sont dirigées en travers; et la succession de leurs longues volées, qui se projettent hardiment par les sabords, rappelle l'aspect de la rangée de canons de nos anciennes frégates.

Une nombreuse artillerie légère complète les moyens offensifs du bâtiment. Dans la batterie, sur les passerelles, dans les hunes, sont installés neuf canons de 0m,047 à tir rapide et quatorze canons-revolvers de 0m,037.

Nous aurons suffisamment fait connaître l'*Amiral-Baudin* quand nous aurons ajouté que la longueur dépasse 100 mètres, la largeur 21 mètres, et que le tirant d'eau arrière reste voisin de 8 mètres pour un déplacement qui approche de 12,000 tonneaux. Avec 8,320 chevaux de force développée par les machines, la vitesse a atteint 15 nœuds 2 dixièmes aux essais. Enfin, nous noterons la solidité remarquable de ce type de bâtiment, dont les membrures sont écartées de 0m,65 seulement.

MAURICE RAMBARBE.

OCÉANOGRAPHIE

LE PLANKTON

ET LE VOYAGE DU « NATIONAL »

SUITE ET FIN (1)

Voilà plus d'un siècle que Lavoisier formulait la célèbre conception du circulus vital à la surface de la planète, les plantes créant de toutes pièces aux dépens du monde minéral la matière organisée dont se nourriront les animaux et qui deviendra leur substance même, les animaux brûlant cette matière organisée et la restituant sous forme de corps inertes, ammoniaque, eau, acide carbonique, au milieu cosmique. Mais alors on n'avait pas le moyen d'étendre cette belle spéculation aux animaux de la mer. L'Océan couvre plus des deux tiers de la surface du globe : il est peuplé d'innombrables variétés de mollusques, de crustacés, de poissons, de cétacés; il est habité non seulement en surface, mais en hauteur, comme la population d'une ville étagée dans les maisons. C'est bien un dire populaire, en parlant des animaux marins, que les gros mangent les petits, mais ce n'est pas une explication; ces petits, les mangés, comment se nourrissent-ils ? A la vérité, nous voyons sur les bords de la mer des algues, des plantes marines attachées aux roches, mais on n'en trouve déjà plus à une très faible profondeur; n'occupant qu'un étroit cordon littoral, leur volume total est insignifiant, comparé à celui des animaux de la mer, tandis que sur les continents et les îles, la masse des végétaux, herbe des prairies, arbres de la forêt, est incontestablement supérieure à celle des animaux qu'ils abritent, et dont ils assurent l'existence.

Le problème de la vie dans l'Océan n'avait jamais été sérieusement abordé; nous en avons aujourd'hui la solution, avant même que personne ait songé à le poser. Ce plankton végétal si abondant, composé d'algues flottantes microscopiques, nous apparaît comme le pivot même de la vie océanique. Ce sont elles qui jouent le rôle des plantes vertes sur la terre ferme. Pour se développer, elles transforment en matière organisée les éléments inertes de l'eau de mer. Elles servent de proie à des animaux proportionnés à leurs dimensions, à des multitudes d'embryons, d'animalcules, de petits crustacés longs d'un quart à un demi-millimètre. C'est là seulement que commence l'enchaînement des mangés : le gros faisant sa pâture du moindre et finissant toujours par

(1) Voir le n° 308.

trouver un plus gros qui l'avale. Et les déjections de tous ces dévorants, leurs cadavres (s'ils meurent autrement que dans un estomac), fertilisent à leur tour les eaux de la mer, fournissant les principes azotés en dissolution nécessaires pour la vie végétale.

Et voilà maintenant que l'océan Glacial au nord, les mers qui enveloppent le continent austral au sud, nous apparaissent, contre toute attente, comme les vrais champs nourriciers du monde animal de la mer, plus nombreux que celui des terres, plus puissant par ses baleines et ses cachalots, non moins intelligent peut-être — l'homme à part — avec ses phoques et ses dauphins. A ces pôles de la terre, d'où la vie semblait presque bannie, au sein de ces mers couvertes de glaces pendant une moitié de l'année, voilà que s'accomplit un travail de végétation formidable dont on n'avait nulle idée et qui peut-être ne s'accomplit bien que dans les eaux froides. L'avenir l'apprendra.

Ce plankton polaire formé de végétaux flottants et passifs suit forcément les déplacements de la masse liquide. Or, celle-ci, par les lois du calorique, est sans cesse ramenée des pôles vers l'équateur dans les abîmes d'où elle remonte par les mêmes effets jusqu'à la surface, entraînant ainsi cette manne des greniers polaires jusque sous l'équateur. Qui pourra dire si telle algue microscopique pêchée aux Açores ou aux Canaries n'aura pas — échappant à la voracité des petits — fait ce grand voyage ? La lenteur du transport ne serait point ici une objection, car cette algue a pu vivre comme endormie tout le temps qu'elle a flotté dans les couches d'eau profondes, loin de la clarté du soleil.

Nous sommes ici bien véritablement au seuil d'un domaine nouveau en biologie. Il serait injuste d'oublier dans ce développement qu'a pris tout à coup l'étude du plankton le rôle d'ailleurs plus qu'extrêmement modeste du laboratoire de Concarneau. Si nous en parlons, c'est que M. Hensen y a lui-même fait une allusion. Mais peut-être la France est-elle mieux placée que toute autre nation d'Europe pour apporter un contingent précieux à ces études nouvelles. Les grands fonds de l'Atlantique viennent en quelque sorte au-devant de nous, dans la « fosse du golfe de Gascogne », profonde de plus de 4,000 mètres. Une étude méthodique et prolongée de la distribution du plankton, poursuivie entre la France et l'Espagne, presque en vue des côtes, ne demanderait pas un grand effort à notre marine ; les engins seraient fort peu coûteux, les opérations très simples, à la condition facile d'être multipliées.

On résoudrait de la sorte et d'une manière définitive un certain nombre de questions des plus importantes, touchant au plankton et qui ne pouvaient rentrer dans le programme de l'expédition du *National*. Il y a là, croyons-nous, une entreprise digne de tenter quelque jour le Comité des missions et nos gouvernants.

GEORGES POUCHET.

MÉDECINE DOMESTIQUE

PANSEMENT DE PETITES BLESSURES

Nous ne prenons pas assez garde aux petites blessures faites par des objets piquants, vieilles épingles, épines, clous, etc.

Il y a huit jours, un jeune homme de dix-neuf ans, qui se promenait en pantoufles dans son appartement, ressent à la plante du pied une vive douleur. Il retire sa pantoufle. Un clou avait traversé la semelle, percé la chaussette et pénétré de quelques millimètres dans la peau.

Rien de dangereux comme les clous que laissent un peu partout les tapissiers négligents, quand ils posent les tapis ou posent des rideaux. On marche sur la pointe, et, comme on va voir, il peut en résulter de graves accidents. Le jeune homme fut pris, le soir, de fièvre, de contractures, et il mourut quelques jours après. Cette solution n'a rien de gai et il faut prendre ses précautions.

Le microbe du tétanos est partout qui nous guette; il est sur le sol, sur les planchers, sous la semelle des bottines. S'il pénètre dans un tissu déchiré, nous sommes bien malades, si malades qu'il ne reste que bien peu d'espoir de guérison et que les soins éclairés d'un homme de l'art sont indispensables.

Tout dernièrement, à l'Académie de médecine, M. le docteur Péan précisait comme il suit les précautions qu'il faut prendre pour se préserver, dans la mesure du possible, du tétanos et d'une façon générale de toute complication.

Il nous paraît bon de les indiquer. « Toutes les fois, dit-il, qu'une personne se fait une blessure, même légère, à la ville ou à la campagne, il faut immédiatement laver la plaie avec un liquide antiseptique quelconque, et la recouvrir, non pas avec un linge perméable, comme on le fait généralement, mais bien avec une substance imperméable, telle que le collodion, le diachylon, etc. Il convient de panser avec plus de soin encore au moyen d'antiseptiques, si la plaie est plus sérieuse. Aux médecins, et pour les blessures, on doit recommander de substituer au thermocautère le bistouri pour les débridements et pour régulariser les plaies, pour enlever les corps étrangers, remplacer les ligatures par le pincement des vaisseaux, donner la préférence aux pansements rares, ne pas laisser volontairement les plaies ouvertes, enfin isoler le malade. C'est, répète M. Péan, le meilleur moyen d'éviter toutes les maladies infectieuses, érysipèle, infection purulente, tétanos. »

Il est de fait que, grâce à ces précautions, aucun des élèves de M. Péan n'a contracté d'infection d'aucune nature. Donc, en ce qui concerne le grand public, — on ne saurait trop le dire et le redire, — il y a lieu de ne négliger aucune petite blessure et de la recouvrir immédiatement d'un tissu imperméable et imbibé de liquide antiseptique. Autrement, on ne peut jamais savoir ce qui arrivera.

HENRI DE PARVILLE.

LES GRANDES MANUFACTURES

LA FABRICATION DU VERRE

SUITE ET FIN (1)

Les fours ne s'éteignent jamais et les creusets sont sans cesse approvisionnés, de sorte que la fabrication ne cesse que lorsque le four est tellement détérioré qu'il faut le remplacer par un nouveau. Un four dure deux ans au plus.

Les creusets sont composés d'une argile non fusible et d'un ciment obtenu par la pulvérisation d'anciens récipients fabriqués de cette même argile, restant plusieurs mois dans une pièce chauffée à 40°, puis supportant durant plusieurs semaines, une température excédant 1,500° de chaleur avant d'être employés: leur durée dépasse rarement trois mois.

La première opération à laquelle on soumet le verre est la « fritte » qui fait subir à ses divers éléments une première fusion. La matière est alors reversée dans d'autres creusets chauffés au rouge blanc et y séjourne vingt-quatre heures. La fonte terminée, on procède au soufflage.



LA FABRICATION DU VERRE.
Ouvriers soufflant un verre à bière dans un moule.

Devant le creuset se tiennent l'ouvrier et le « gamin », qui a mission d'ébaucher le travail en cueillant dans le creuset au moyen d'une canne la matière en fusion, puis en la tournant et retournant, sur une table de fer, de marbre ou de fonte, ou l'arrondissant par un mouvement lent et circulaire, enfin en la réchauffant à l'ouvreau. L'ouvrier souffle légèrement d'abord, en étirant peu à peu la masse vitreuse pour lui donner la forme d'une poire; il balance sa canne, souffle plus fortement et lui imprime le mouvement de va-et-vient d'un battant de cloche, de manière à allonger la poire qui prend la forme cylindrique; il la relève vivement au-dessus de sa tête, lui fait subir un mouvement complet et rapide de rotation, dans le but de l'allonger, tout en lui donnant une épaisseur égale dans toutes ses parties. Le cylindre fait, la pièce est reportée à l'ouvreau pour ramollir l'extrémité, qui est alors percée avec une pointe de fer. Le balancement fait agrandir l'ouverture, que régularise une planche en bois, et les bords s'écartent.

Le cylindre, devenu rigide, est déposé sur un chevalet de bois; on touche avec une tige de fer froid le bout de la canne, qui se détache de la pièce de verre.

Le manchon ainsi obtenu est fendu dans toute sa longueur au moyen d'un diamant. Pour donner une surface plane au cylindre on le place sur une feuille de verre épais reposant sur une plaque de terre réfractaire et le tout est porté dans un four chauffé au rouge sombre. Un ouvrier fait sur chaque cylindre une légère pression; un rabot en bois et un polissoir achèvent de lui donner la planimétrie convenable: dans quelques ateliers, des pierres tournantes remplacent le travail de l'homme. Ces cylindres, devenus feuilles de verre, restent plusieurs jours dans le four hermétiquement fermé.

Pour la fabrication des bouteilles, chaque four contient huit potées de matière en fusion et chacune d'elles occupe un maître-ouvrier et deux aides. Le gamin cueille un premier verre avec sa canne et la passe au « grand garçon » qui ajoute le verre nécessaire à la confection totale de la bouteille, le roule sur le marbre, le souffle, aplatit la partie inférieure, et forme le goulot en tirant doucement la canne à lui.

La bouteille est ensuite réchauffée à l'ouvreau, et remise à l'ouvrier qui en rectifie la forme et lui donne la dimension propre à entrer dans le moule en fer ou en laiton. Il ferme le moule, souffle en tournant la pièce, puis retire la bouteille, la retourne, la pose sur le marbre et en enfonce le fond. Un peu de verre en fusion tourné avec un petit crochet en fer forme ensuite une bague à l'extrémité du col.

La France fabrique annuellement de 95 à 100 millions de bouteilles, à raison d'un kilogr. par bouteille.

La choppe à bière se souffle dans un moule en bois; le fond du verre-gobelet est rendu carré au moyen d'une palette ou d'un moule.

(1) Voir le n° 308.

La taille des cristaux et du verre s'effectue au moyen de quatre meules verticales, mises en jeu par le pied de l'ouvrier ou par un moteur à vapeur; la première est en fer, la deuxième en grès, la troisième en bois et la quatrième en liège. Sur la roue en fer, mise en mouvement, l'ouvrier jette de temps en temps du sable humecté. La meule en grès donne un degré de perfection de plus à la taille; sur la meule en bois, les boues du sable pulvérisé sont ajoutées à de l'émeri et de la potée d'étain, — mélange d'oxydes de plomb et d'étain.

Un ouvrier souffleur de Baccarat inventa, en 1821, une pompe destinée à remplacer le soufflage par la bouche pour la confection des carafes et des verres, qui, quoique moulés, peuvent être repassés par le tailleur de cristal.

La fabrication des cylindres destinés à protéger les pendules offre une grande analogie avec le soufflage des manchons dont nous avons parlé.

Les nouveaux procédés employés pour la fabrication des objets en verre sont extrêmement différents de ceux d'autrefois.

Pour arriver à produire la température nécessaire à la fusion du verre (1,000° à 1,800°) on construit des fourneaux d'une nature spéciale, où la chaleur concentrée vient agir sur les creusets ou récipients dans lesquels la matière est fondue. Les fours sont chauffés, non plus avec du bois ou de la houille, mais avec de l'oxyde de carbone. Ce gaz, éminemment combustible et calorique, est conduit dans le laboratoire du four, et on en opère la combustion en y amenant de l'air. M. Siémens est parvenu à utiliser la chaleur perdue des gaz brûlés qui avaient produit leur effet dans le laboratoire, sur les creusets contenant le verre en fusion: l'économie réalisée par ces « fours à gaz» est de 40 pour 100 et le verre fondu à l'oxygène est, au dire des ouvriers, plus facile à travailler.

On a remplacé les creusets par un bassin unique rectangulaire, qui reçoit la composition vitrifiable pulvérulente. Mais les dimensions de ces fours exigent des frais très considérables et il n'y a guère que pour la grosse fabrication d'un même produit que l'on puisse songer à les établir de façon à en obtenir un résultat avantageux. Ils ont très bien réussi pour la fabrication des bouteilles; pour le verre à vitres, l'expérience est moins complète; pourtant une fabrique a obtenu un verre très beau avec un bassin contenant 230,000 kilogrammes de verre en fusion.

Les Américains obtiennent la fusion du verre sous couche mince, en le faisant descendre peu à peu sur un plan incliné, d'où il tombe en nappes dans un bassin où il se raffine et où on le cueille.

Parmi les procédés nouveaux, il faut signaler le « moulage du verre par pression ».

Le verre, étant fondu, peut être mis en œuvre de deux façons: en le « coulant » et en le « soufflant ». Le coulage consiste à verser le verre sur une table ou dans un moule dont il prend la forme: la fabrication des glaces se fait par le coulage, en versant un creuset contenant 600 kilogrammes de verre. Une fois coulé, on étend le verre avec un rouleau qui lui donne l'épaisseur voulue, puis on le polit. Les tuiles sont moulées au moyen de deux pièces de fonte, se raccordant comme des moules à gaufres; l'appareil qui appuie sur l'une des parties de ce moule s'appelle « presse ». Nombre de pièces de verre inférieur sont ainsi moulées.



LA FABRICATION DU VERRE.
Ouvrier taillant des cristaux à la meule.

Il faut se féliciter de l'invention du moulage: en présence de la difficulté de recruter des ouvriers souffleurs, il eût été impossible de satisfaire aux exigences de la consommation.

La substitution de la potasse à la soude, et la diminution de la proportion d'oxyde de plomb ont permis d'obtenir un cristal plus blanc qu'autrefois.

En ce qui concerne la mise en œuvre même du verre, l'habileté manuelle des verriers actuels ne fait pas oublier celle de leurs ancêtres « les gentilshommes verriers » du siècle dernier.

Nous ne connaissons pas, pour notre part, d'industrie plus merveilleuse que la verrerie, qui tire un objet précieux des matières les plus vulgaires. « Si vous vous regardez dans une glace en vous chauffant les pieds, écrivait A. Cochin, dites-vous qu'on peut fabriquer la glace qui décore votre cheminée à l'aide de cette cheminée; les pierres fournissent la silice, les cendres la potasse, le marbre la chaux, et le feu est le seul agent mystérieux nécessaire à la métamorphose. »

V.-F. MAISONNEUFVE.

ETHNOGRAPHIE

Les Races de la Russie d'Europe

Où finit la Russie d'Asie, où commence la Russie d'Europe? Certains géographes leur donnent pour frontière le Volga, d'autres l'Oural : mais si, ne se bornant pas aux traits physiques du sol, on veut tenir compte des considérations ethnographiques, les limites sont moins faciles à déterminer. Nous croyons que la ligne frontière la plus correcte, approximativement, passerait alors par les monts Ourals, jusque vers la rivière Tchousovaya au sud, qui rejoint le Kama aux environs de Perm; de là elle suivrait le cours du Kama jusqu'à Kazan, celui du Volga de Kazan à Tsaritsin, et celui du Don du voisinage de Tsaritsin à la mer d'Azov.

La Russie d'Europe est habitée par de nombreuses nationalités hétérogènes. Les Baskirs, au nombre d'environ huit cent mille, mènent encore la vie pastorale et nomade, et paraissent descendre d'une tribu touranienne, assimilée par ses conquérants tatars et leurs voisins. Au sud des districts qu'ils habitent, vers Orenbourg, commencent les déserts qui s'étendent dans l'Asie centrale et qui sont occupés par les Kirghiz, de race purement turque, appartenant à la religion mahométane et véritables « enfants errants du désert ».

Depuis la fin du XVIIe siècle, au-dessous des cours inférieurs du Volga et du Don, sur les steppes arides d'Astrakan et de Stavropol, cent cinquante mille Kalmouks, au type nettement chinois, au menton sans barbe, vaguent avec leurs kibitkas, leurs troupeaux et leurs chameaux. Ce sont les seuls sujets européens de la Russie, — avec le petit groupe des Tatars-Nogaïs, — dans les veines desquels coule le sang mongol.

Entre le Caucase et la colonie des Cosaks russes, s'étend le pays des Tcherkesses et de petites tribus purement asiatiques et mahométanes, qui ont reçu le nom incorrect, mais fameux, de « Circassiens. »

De toutes les races non russes de la portion orientale de la Russie d'Europe la plus intéressante, et sans contredit la plus remarquable, est celle des Tatars, au nombre de un million deux cent mille. L'importance politique actuelle des Tatars est loin d'être en proportion de leur population; ils n'ont conservé aucun vestige de leur ancienne grandeur et se bornent à rester des marchands prospères. Sur le Volga, ils sont agriculteurs, commerçants, au besoin préparent les cuirs ou les fourrures. Dans les villes occidentales, on les retrouve colporteurs, cochers, garçons d'hôtel et concierges. Sous le rapport des mœurs et des coutumes, les Tatars crimées sont plus orientaux encore que leurs frères du Nord.

Au milieu d'eux, se trouvent des colonies mélangées de Tchouvaches, de Mordvines, de Tchérémisses et autres tribus plus petites, aussi curieuses que variées.

Les Tchouvaches, au nombre d'un demi-million, combinent dans leurs croyances des éléments mahométans et des éléments païens, héritage de leurs ancêtres, et sont éparpillés entre l'Oural, le Volga et le Kama.

Les Mordvines se montrent plus dispersés encore, si c'est possible. Nation compacte de sept cent mille âmes, ils ont été disséminés et fondus au milieu des Tatars et s'occupent presque exclusivement de travaux agricoles.

Les Tchérémisses, de race finnoise, au nombre de deux cent mille, sont surtout groupés dans le gouvernement de Viatka, où ils se livrent à l'agriculture.

Les Zyriens, descendants probable des Biourmalandais, semblent devoir se russifier rapidement; leur population, évaluée à quatre cent mille individus, travaille activement dans les industries minières de l'Oural.

Les Vogouls, peu nombreux et propres parents des Magyars, sont considérés comme des chasseurs infatigables.

Dans les vastes régions du nord-est de la Russie d'Europe, les populations de sang finnois demeurent clairsemées, et c'est vers l'ouest seulement qu'on rencontre des nationalités non russes réellement compactes et civilisées.

Entre les côtes du golfe d'Onéga et celles du golfe de Bothnie, apparaît une tribu distincte de Finnois divisée en trois familles : les Karéliens, les Tavastes et les Suomes au cœur de la Finlande. La portion la plus importante de la race finnoise, comptant plus de deux millions d'âmes, jouit d'un gouvernement presque autonome dans le grand-duché de Finlande, dont le czar est le grand-duc constitutionnel, et qui a conservé ses lois, son système financier, sa monnaie, ses douanes, son assemblée législative élective, et même sa propre armée permanente.

Les Finlandais donnent à la Russie d'intrépides et excellents marins pour la marine marchande de la Baltique. Industrieux et patients, ils savent tirer parti des maigres ressources d'un sol coupé de marais et de roches granitiques et font à l'étranger un grand commerce de bois, de beurre et de goudron.

A l'ouest du lac Peïpous, on trouve encore une population finnoise non assimilée, qui atteint le chiffre de neuf cent mille en Esthonie, mais qui est peu considérable en Livonie.

Au sud de ces peuplades, les Lithuaniens, au nombre de deux millions, couvrent le bassin du Niémen, tandis qu'un million de Korses, de Sémigaliens et de Lettes ou Lettons s'échelonnent autour du golfe de Riga et sur la côte de la Baltique. Lettes et Finnois appartiennent à la religion réformée, et la Russie s'est faite en Lithuanie et dans les provinces de la Baltique, comme en Finlande, la protectrice des masses contre la domination des propriétaires et des marchands polonais ou allemands.

Mais de tous les éléments non russes de l'Empire, le plus important, au double point de vue du nombre et du développement social, a été fourni par la Pologne. Les gouvernements de la Vistule ne comptent pas moins de sept millions d'habitants et les gouvernements adjacents de l'Est en contiennent bien près de deux millions : le poids politique d'une nationalité

aussi patriotique et aussi compacte est naturellement très considérable; mais, actuellement, elle semble surtout occupée à son développement matériel. De 32 millions de roubles, le budget de la Pologne s'est élevé, depuis 1866, à plus de 60 millions, et les recettes donnent plusieurs millions d'excédent sur les dépenses. L'impôt sur les industries, qui rendait, il y a trente ans, 226 millions de roubles, en produit aujourd'hui 890 millions, et le seul droit sur le sucre s'est élevé de 36,000 à 997,000 roubles.

L'accroissement de l'industrie de la filature a dépassé 700 pour 100, en moins de douze ans; celle des laines, 700 pour 100; celle des draps, 150 pour 100; la teinture et l'apprêtage des tissus de laine mélangée, 3,634 pour 100, tandis qu'en Russie le développement industriel faisait des progrès beaucoup moins rapides. Le paysan polonais, moins intelligent, moins solide de caractère et moins agile que le paysan russe, est plus civilisé, surtout plus sobre et plus tempérant, et a su résister à l'influence nihiliste et socialiste.

Nous devrions consacrer quelques lignes aux Juifs; mais les résidences presque exclusives auxquelles ils sont astreints et les grandes émigrations de ces dernières années en ont fait de véritables étrangers en Russie, et, chaque jour, leur importance décroît avec leur nombre.

Rappelons seulement, en terminant, que l'ancienne Rome est représentée encore sur le territoire de l'Empire par les Moldaves, et l'ancienne Grèce par les restes de ses vieilles colonies, éparpillés sur les côtes et dans le voisinage de la mer d'Azov.

Bordé de tous côtés par ces nationalités étrangères, le cœur du peuple russe est au centre même du territoire, et c'est autant à cette position centrale qu'à ses qualités nationales que les Russes doivent d'avoir pu maintenir sous leur domination des races qu'ils avaient soumises après les luttes les plus sérieuses.

B. DEPÉAGE.

RECETTES UTILES

Bouchage des flacons. — Au Musée zoologique de Turin, les flacons renfermant des pièces dans l'alcool sont lutés avec un mastic dont M. le professeur L. Camerano a donné la formule:

Caoutchouc, 200 grammes; suif, 125 grammes. Les vieux tubes de caoutchouc à gaz sont très propres à cet usage. On les coupe en petits morceaux qu'on jette dans le suif fondu, où ils finissent par se dissoudre, à une chaleur modérée. Quand la fusion est complète, on ajoute en tournant: talc de Venise, 200 grammes. On laisse refroidir le mélange, qui se conserve indéfiniment sans s'altérer. Pour l'utiliser, il suffit de le chauffer: il entre en fusion et on le porte, à l'aide d'une baguette en bois ou en verre, sur les joints que l'on désire luter. L'occlusion est hermétique; le mastic, inattaquable à l'alcool, s'oppose d'une façon absolue à l'évaporation et dure indéfiniment, ainsi que nous avons pu le constater: des flacons bouchés ainsi, voilà plus de quarante ans, n'ont jamais nécessité aucun remplissage et leur alcool est aussi fort qu'au premier jour. Ajoutons encore que le débouchage et le rebouchage des flacons se font avec la plus grande facilité.

Pour conserver les œufs. — Trempez les œufs une minute dans l'eau bouillante ou bien enduisez-les d'huile d'olive, et ils se conserveront longtemps.

Papier hydrofuge. — M. C. Lenz rend le papier ou le carton résistant à l'eau, en ajoutant dans la pâte, au moment de l'encollage, du savon de résine, du sulfate d'alumine et de l'alun de chrome. La pâte contenue dans l'épurateur reçoit par chaque 100 kilogrammes de pâte supposée sèche, 4 kilogrammes de savon de résine de la meilleure qualité et 4 kilogrammes de savon d'alumine. On malaxe pendant une demi-heure environ, puis on ajoute 1 à 2 kilogrammes d'alun de chrome dissous dans l'eau chaude et on continue de travailler la pâte pendant une demi-heure. Après quoi on la passe dans la machine à papier ou à carton.

Longévité d'arbres. — L'aune atteint 365 ans; le lierre 450; le marronnier 600; l'olivier 700; le cèdre 800; le chêne 1,500; l'if 2,800; le boabab 5,700.

LES RICHESSES DE LA TERRE

L'exploitation des mines de charbon

DANS LE BASSIN DE LA RURH



Ce siècle, déjà désigné dans les annales industrielles sous le nom de siècle du charbon, du fer et de l'acier, on ajoute volontiers, au gré de certaines impatiences, l'épithète sonore de l'électricité. Nous croyons, nous, que celle-ci n'en est encore qu'à l'aube de son évolution et que le siècle prochain assistera à des manifestations grandioses au service du genre humain.

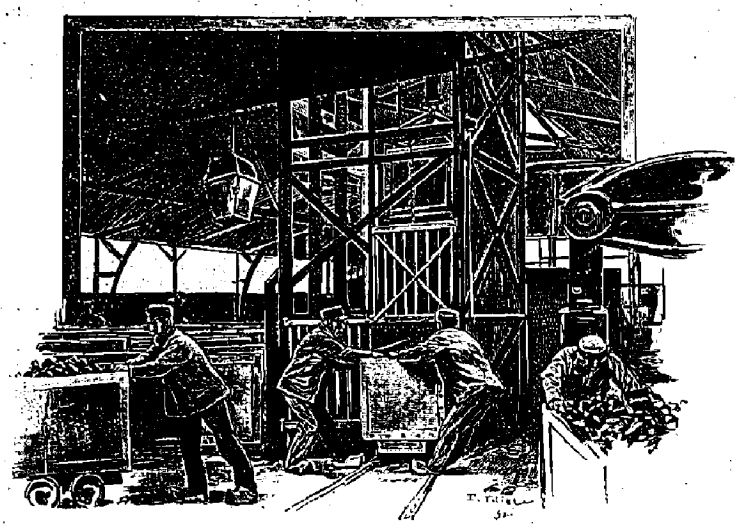
L'extraction du charbon du sein de la terre a commencé bien avant l'âge actuel; mais ce n'est guère qu'au cours de ces cinquante dernières années que les procédés sont devenus véritablement techniques et méthodiques, grâce au développement des sciences. L'industrie du charbon a été la genèse de l'expansion de toutes les autres industries notamment de la fabrication du fer et de l'acier.

Le charbon constitue de l'énergie emmagasinée qui peut être mise de nouveau en liberté par la combustion. L'industrie minière est l'âme de toutes les autres, elle est l'agent de transformation le plus actif que l'on connaisse.

Avant que d'être livrée au commerce, la houille subit une série de préparations. Ainsi un des plus grands sièges d'extraction du bassin de la Ruhr dont la

production journalière est de 1,200 tonnes de houille avec un personnel de 1,800 mineurs, en fournit seulement 300 comme tout venant, les 900 restantes sont soumises à une préparation mécanique. Ces installations de préparation mécanique à la surface sont tout aussi intéressantes que les dispositifs connus d'extraction du charbon des puits, d'épuisement des eaux et d'aérage des galeries.

Il y a vingt ans, cette préparation se réduisait à un nombre très limité d'opérations. On rencontrait bien, çà et là, des cribles qui divisaient le charbon par catégories de morceaux de différentes grosseurs qui se prêtaient, avec le plus d'avantages, aux modes particuliers d'emploi. Le besoin, la lutte âpre de la concurrence commerciale ont fait surgir les puissantes et si complètes installations que l'on voit actuellement aux environs des puits de mine.



LES MINES DE CHARBON. — Cage émergeant de la bouche d'un puits.

Lorsqu'en 1870 et en 1880 il se produisit une si grande accalmie des affaires, les quantités de charbon extrait dépassèrent de beaucoup la demande et les prix de vente baissèrent dans une proportion telle qu'il n'y avait plus de place pour un bénéfice. Alors chaque centre d'extraction s'efforça de gagner de l'avantage sur ses compétiteurs en offrant une marchandise d'une très grande pureté et sous des assortiments qui répondaient le mieux aux désirs des clients.

Comme conséquence naturelle, grandirent parallèlement les prétentions des consommateurs et la concurrence commerciale amena ainsi l'établissement des mêmes procédés mécaniques qui avaient pour but d'opérer un nettoyage parfait du charbon et d'éliminer la moindre parcelle de roche.

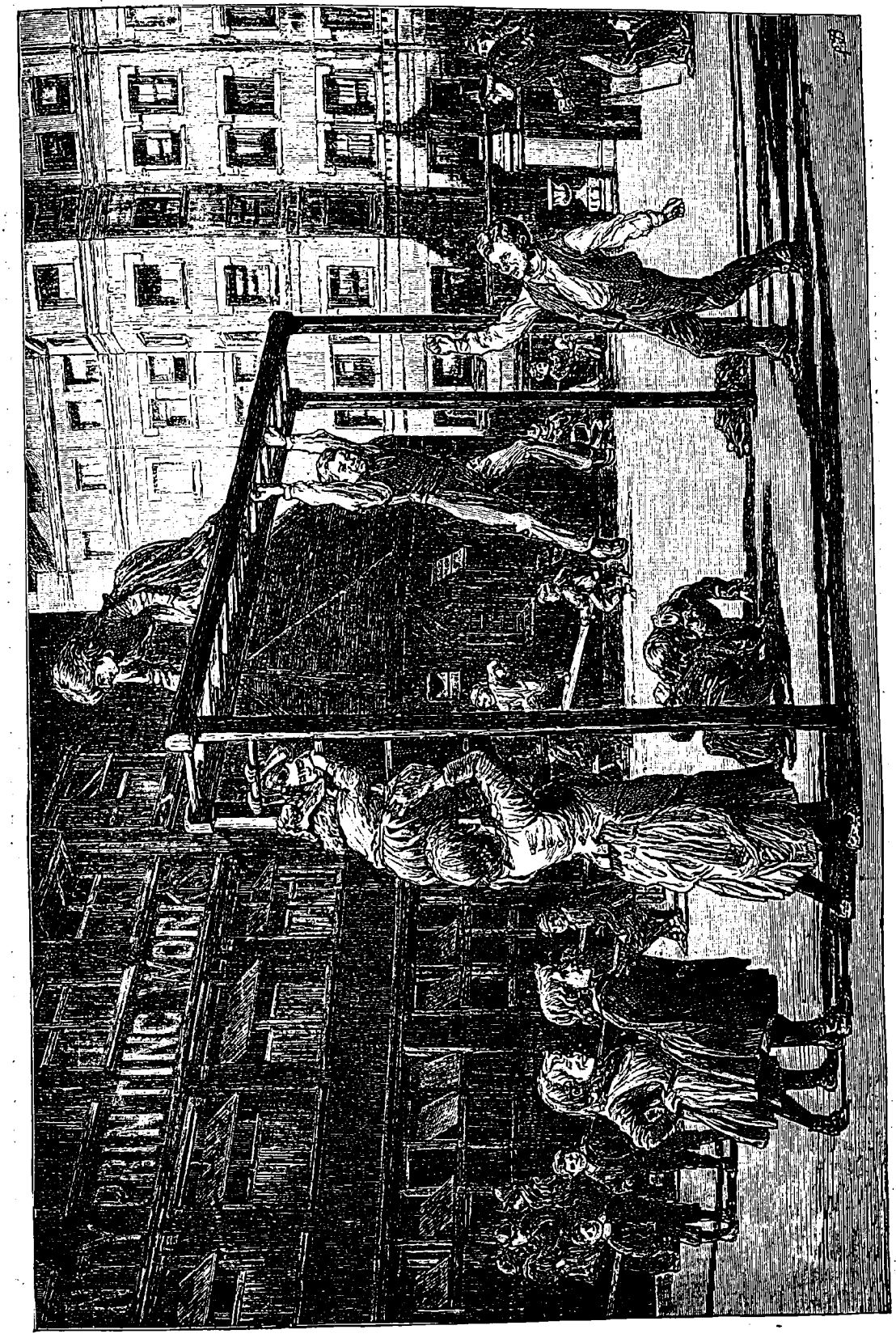
Un puits d'extraction comprend deux compartiments dans lesquel se meuvent, d'un mouvement alternatif vertical, deux cages de fer attachées à des câbles et qui contiennent les bennes. Chaque cage, d'un poids de 2,000 à 3,000 kilogrammes, transporte ordinairement 4 à 8 petites bennes pesant chacune 300 kilogrammes à vide et pouvant élever 500 kilogrammes de charbon. Aux deux côtés des puits se trouvent des taquets d'arrêt destinés à arrêter la cage au niveau de la recette pour en sortir les différentes bennes.

Tout mineur ou ouvrier du fond est muni d'une lampe de sûreté dont la flamme est protégée par un tissu métallique dont l'effet est de refroidir les gaz de combustion suffisamment pour qu'ils ne puissent communiquer le feu au gaz détonant extérieur. Notre figure représente une cage au moment où elle émerge à la bouche des puits, dans le compartiment de droite. Les ouvriers sortent les bennes remplies de houille, d'autres hommes y substituent des wagonnets vides et, tout l'équipage plonge ensuite dans les profondeurs des puits où des manœuvres analogues remplacent les bennes vides par des bennes pleines. Après un intervalle de temps variable avec la profondeur de l'étage d'extraction — quelquefois 700, 800 et même 900 mètres — la cage surgit des compartiments de gauche avec ses wagonnets remplis. Les mêmes opérations de déchargement et de renouvellement des bennes s'accomplissent. La durée d'ascension de la cage est relativement courte et chaque course amène à la surface de 2,000 à 4,000 kilogrammes de charbon.

La profondeur moyenne des puits est de 400 mètres, la cage se meut à la vitesse de 9 mètres environ par seconde, en une minute elle parviendra donc du fond du puits à la surface; le même temps est nécessaire pour les manœuvres de substitution des bennes vides aux bennes pleines. Le lecteur possède ainsi tous les éléments qui lui permettent de calculer comment un tel puits peut extraire par heure de six à douze wagons de charbon de 10 tonnes chacun.

Autour des puits des mines de houille irradient des estacades qui constituent tout un réseau de voies ferrées aériennes sur lesquelles circulent les bennes poussées par des ouvriers des deux sexes. Le contenu des wagonnets est déversé à l'état de tout venant — lorsque le charbon est suffisamment propre pour les usages auxquels on le destine — sur des plans inclinés qui le conduisent dans des wagons de chemin de fer placés en dessous. Généralement, chaque siège d'extraction est relié à une ligne de chemin de fer pour pouvoir immédiatement expédier les produits sans autre opération intermédiaire.

(à suivre.) E. DIEUDONNÉ.



LA GYMNASTIQUE. — *Les appareils de Drury Lane.*

JEUX ET SPORTS

LA GYMNASTIQUE

Les Anglais se préoccupent beaucoup plus que nous ou, en tout cas, depuis plus longtemps que nous, de l'éducation physique de leurs enfants. Dans leurs institutions, la part réservée aux exercices physiques est aussi importante que la part réservée aux exercices intellectuels. En France, nous marchons un peu dans cette voie, nous nous y sommes même lancés au début avec une fougue qui s'est peu à peu calmée depuis lors. On a vu, au début, le moment où tous nos collégiens allaient devenir des gymnasiarques et des athlètes de première force, tout en se faisant refuser sans hésitation à leur baccalauréat.

Cependant, il ne faudrait pas aller trop loin dans la voie contraire, et il vaut peut être mieux encore que nos jeunes gens se portent bien et soient un peu moins forts sur le grec et le latin. L'influence de la gymnastique sur la santé est, en effet, considérable. Cette heureuse influence se fait sentir sur toutes nos fonctions. La digestion se fait mieux, les phénomènes chimiques qui président à cette fonction sont activés, car la circulation générale étant accélérée, la sécrétion gastrique se trouve du même coup augmentée. Indirectement, les phénomènes mécaniques sont activés grâce aux nombreux mouvements de la respiration qui s'accélère pendant les exercices; les muscles respiratoires se contractant plus souvent, les organes digestifs qui se trouvent dans leur voisinage sont tour à tour comprimés et relâchés, ce qui met en mouvement leur contenu et régularise l'action chimique. Cette action salutaire de la gymnastique s'exerce également sur les phénomènes d'absorption, sur la respiration qu'elle régularise, la sécrétion qu'elle augmente, les muscles qu'elle fortifie, le système nerveux qu'elle calme. La circulation est activée; l'action est surtout sensible sur la circulation veineuse. Les contractions musculaires chassent, en effet, le sang des veines, le refoulent vers le cœur, empêchant ainsi les stases sanguines qui, à la longue, aboutissent aux dilatations. C'est ainsi que l'on voit les varices, très rares chez les marcheurs ou les gens actifs, devenir fréquentes chez tous ceux que leur métier force à rester debout, immobiles, tels que les grooms ou les valets de pied, par exemple.

Les appareils de gymnastique fixes sont surtout goûtés des jeunes gens. L'installation d'un gymnase couvert ou en plein air est malheureusement assez coûteuse. Il est pourtant quelques appareils dont l'usage fait le plus grand bien aux enfants, et qu'on peut installer partout.

Nos voisins, les Anglais, ont pu ainsi mettre à la disposition des enfants des quartiers pauvres de Londres, à Drury Lane quelques appareils. Ces appareils sont des balançoires russes et surtout un portique à échelle. L'échelle horizontale est particulièrement d'un bon exercice. La suspension du corps par les mains développe, en effet, les muscles des membres supérieurs, et de plus le poids du corps en tendant la colonne vertébrale, redresse quelque peu ses courbures et tend à détruire les vices de conformation originels ou acquis.

LOUIS MARIN.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Impression à la lumière artificielle. — Un développateur pour les papiers aristotypiques. — Formule de l'*aristogen*. — Appareil d'agrandissement s'adaptant à la chambre noire. — Le renforcement local par imbibition. — Modifications apportées à la photo-jumelle.

Au moment où les vilains jours commencent à assombrir les mois qui nous séparent du printemps, il est bon de voir comment nous pouvons les narguer et continuer sur papier le tirage des nombreux phototypes que nous avons pu collectionner au cours de la longue et merveilleuse saison qui vient de s'écouler.

Pour les travaux d'hiver, pour les travaux même de nuit, nous possédons la lampe Humphery. Avec elle on peut se dispenser du jour. Jusqu'à présent on n'avait pas obtenu une source de lumière aussi rapidement propice à l'impression des photocopies. Le soleil lui-même, étant donné la distance qui le sépare de la terre, demeure très inférieur à la lampe Humphery. Avec lui, en effet, il est impossible d'obtenir une bonne impression en cinq secondes, comme on peut le faire à l'aide de ladite lampe.

En principe, la lampe Humphery se compose d'un corps ovoïde dans lequel pénètre des tuyaux munis de robinets. Un pied massif soutient le tout. L'un des tuyaux communique à un récipient contenant du gaz d'éclairage, l'autre à un second récipient contenant de l'oxygène; de la poudre de magnésium est introduite dans l'appareil. Quand on fait jouer l'appareil, la poudre de magnésium est entraînée, par un courant, dans le mélange des deux gaz. Si l'on y met le feu, il se produit alors une flamme extrêmement vive dans laquelle on remarque la coloration bleue de la lumière oxhydrique. D'après la disposition de l'appareil, le gaz d'éclairage brûle entre deux couches d'oxygène.

Suivant une remarque faite par le capitaine Abney, l'incandescence du magnésium dans l'oxygène donne une intensité de lumière douze fois plus forte que si on le brûle dans l'air. Étant donné la grande intensité déjà connue de cette lumière-ci, on apprécie mal son pouvoir multiplié douze fois. Il faut avoir recours à des expériences faites avec elle, pour arriver à constater, comme je le disais plus haut, qu'elle est supérieure à la lumière qui nous arrive du soleil.

Autour de la lampe, à quelques centimètres du bec où naîtra la flamme, on dispose une armature pou-

(1) Voir le n° 305.

vant recevoir des châssis-presses. En choisissant deux phototypes de densités égales, et prenant l'un pour couvrir une feuille de papier au platine, et l'autre une feuille de papier albuminé sensibilisé, on constate que la flamme de la lampe Humphery impressionne très à point le papier au platine, et presque le papier albuminé, dans le court espace de cinq secondes. La lampe Humphery peut donc servir à l'impression de tous les papiers. Pour ceux dits aristotypiques, on n'aura pas besoin d'une combustion plus longue que pour le papier au platine. On pourrait peut-être même la diminuer encore. Ces papiers se prêtent en effet très bien au développement. Quand on les traite avec le soin des plaques, une ou deux minutes d'exposition suffisent pour obtenir une image par développement.

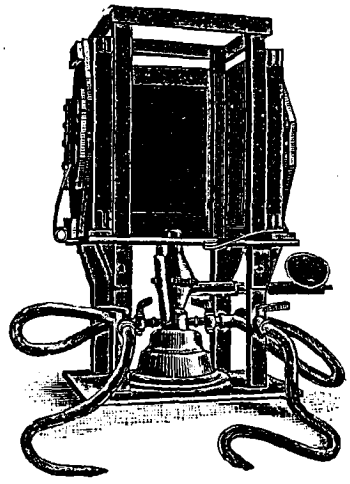
Pour faire suite aux renseignements que j'ai déjà pu donner sur tous ces papiers, quel que soit leur nom, quelle que soit leur marque de fabrique, je dirai que M. Liésegang préconise l'emploi de l'*aristogen*. Ce mot ne vous dit pas grand'chose tout d'abord, n'est-ce pas? Si je n'avais autre chose à vous en dire, ce serait vraiment peu. Heureusement, pour vous et pour moi, que la formule de ce nouveau révélateur a été donnée, et que nous pouvons le composer nous-mêmes sans aller l'acheter tout fait chez un marchand très au courant des progrès de la photographie. L'*aristogen* est la combinaison diluée d'une solution aqueuse d'acétate de soude à 15 pour 100 et d'une solution d'hydroquinone dans l'alcool, à raison de 7 pour 100. Sa formule est :

Eau.	90cm3
Solution d'hydroquinone. . .	5 —
Solution d'acétate de soude. .	10 —

Une fois développées à l'*aristogen*, les épreuves peuvent être fixées dans un bain de fixage ordinaire si l'on veut leur conserver la coloration noire du développement, ou bien dans un bain de fixage et virage combinés si l'on désire modifier cette coloration.

Ce révélateur conserve ses propriétés jusqu'à épuisement complet du liquide. Toutefois, il s'y forme un précipité brun dont on se débarrasse par des filtrages fréquents, et qui nécessite l'emploi alternatif de deux cuvettes lorsque l'opération doit se prolonger par cause d'un grand nombre d'épreuves à développer, ou par des expositions trop sommaires à la lumière.

Dans des mains habiles l'*aristogen* peut développer des photocopies n'ayant reçu qu'une minute d'exposition par un temps sombre. Mieux vaut cependant que l'épreuve commence à être franchement visible sur le papier.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Lampe Humphery.

Nous voilà donc dans la possibilité de tirer nos photocopies pendant l'hiver. Nous pouvons aussi agrandir assez facilement nos phototypes. Comme je l'ai bien souvent répété, l'agrandissement est un des bons chemins qui nous conduisent à l'Art en photographie. Malheureusement, les fabricants jusqu'à ce jour n'ont pas beaucoup cherché à nous le rendre pratique. Je désirerais pour ma part, qu'on put, sans trop s'encombrer, obtenir au moins l'agrandissement d'un 13 × 18 en 30 × 40. MM. Poulenc frères, qui m'ont fait l'honneur de me consulter à cet égard, viennent d'essayer la solution du problème. Ils ne l'ont poussée que jusqu'au 21 × 27. Toutefois y a-t-il un principe trouvé, principe assez pratique.

En outre de la chambre, que l'on a en sa possession et qui doit servir dans l'ensemble, l'appareil se compose d'un chariot brisé en son milieu et d'un corps de chambre 24 × 30. Sur la partie antérieure de ce chariot est un socle destiné à recevoir la chambre noire dont on dispose et à l'exhausser de telle façon que son centre soit à la hauteur du centre de la chambre 24 × 30 adapté à la partie postérieure du même chariot, qui maintient le parallélisme entre les deux appareils. Le phototype à agrandir est placé à l'arrière de la chambre noire dans un châssis spécial qui se glisse à la place du châssis ordinaire. Afin de régulariser la lumière, d'empêcher les reflets des objets antérieurs, ce châssis est disposé de manière qu'on peut mettre, à 0m,03 environ du phototype, un verre douci. C'est bien juste ce qu'il faut pour empêcher le grain du dépoli de paraître sur l'agrandissement. Aussi je préférerais la voir plus grande.

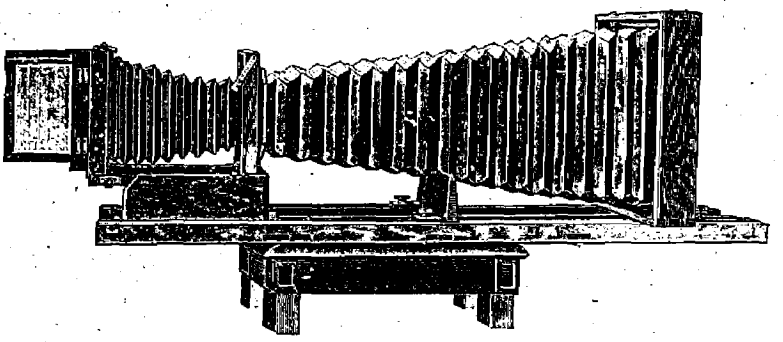
Ce corps de chambre 24 × 30 muni d'un soufflet ou tronc de pyramide à long tirage, s'accroche à la chambre noire à l'aide d'une planchette, qui se glisse au lieu et place de la planchette de l'objectif. Cette planchette reçoit l'objectif dont on se sert d'ordinaire.

Il est aisé d'adapter au chariot une réglette permettant la mise au point presque immédiate pour tel ou tel objectif employé. MM. Poulenc ont calculé pour les objectifs courants de leur maison les écartements nécessités par la mise au point.

Un petit support coulissant dans le chariot soutient le soufflet lorsque le tirage dépasse 0m,70 à 0m,80. Par son poids, le soufflet pourrait, en effet, se courber et arrêter ainsi sur certains points la marche des rayons lumineux.

Quand on agrandit, il faut que le phototype soit parfaitement pur. Or, ceux qui veulent faire de l'Art en photographie, savent qu'un phototype, si bon qu'il soit, peut donner par une sage mise en train, une image meilleure que celle qu'il

donne employé tel que. Cette mise en train se fait, en général, par l'application au dos du phototype de vernis ou de collodion colorés. En recouvrant le châssis-presse d'un verre dépoli, et en le désorientant souvent pendant l'insolation, on arrive fort bien à éviter, sur la photocopie, la délimitation de la partie colorée. Il n'en va pas de même pour un agrandissement. Aussi est-il préférable de faire la mise en train par imbibition, selon le procédé de M. Léon Vidal que j'ai indiqué (1). Je crois donc bon de le rappeler dans cette occasion. Les parties du phototype qui doivent rester dans leur état, sont recouvertes au pinceau avec une dissolution *assez dense* de bitume de Judée dans de la benzine. Sitôt que ce vernis posé est sec, on plonge le phototype dans une cuvette contenant une teinture préalablement essayée et dont on a reconnu le pouvoir atténuateur. J'ai signalé le vert et le jaune d'aniline, le rouge magenta. Elle peut encore être formée d'une dissolution d'éosine additionnée de chrisoïdine ou de primuline, dont les proportions restent dépendantes de l'effet qu'on veut réaliser.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Appareil d'agrandissement s'adaptant à la chambre noire.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE.
Le renforcement local par imbibition. (Phototypes de M. Léon Vidal.)

Le séjour dans le bain varie aussi suivant cet effet. Dès qu'il est obtenu, la plaque est séchée et la réserve au bitume enlevée avec du coton imbibé de benzine. On ramène ainsi le phototype aux conditions d'un bon tirage dans toutes ses parties.

Si la couche teintée l'est trop, on la descend de valeur en faisant séjourner la plaque dans l'eau; si elle ne l'est pas assez, on recommence l'opération.

Ce mode opératoire peut servir au coloriage des photocopies diapositives.

Je terminerai en signalant quelques perfectionnements apportés à la photo-jumelle Carpentier qui, pour légers qu'ils sont, ont cependant leur importance. C'est tout d'abord la franche adaptation d'un objectif Zeiss 1 : 6,3 en remplacement de l'objectif ordinaire. Cet objectif, par sa grande luminosité, permet l'emploi de la photo-jumelle même par des temps sombres. Ensuite, c'est une modification dans l'obturateur. Celui-ci n'émerge plus en dehors de l'appareil, et, par conséquent, n'attire pas l'attention de celui que l'on photographie. En outre, il peut s'appliquer à la pose. La nouvelle photo-jumelle ainsi construite se monte facilement sur pied sans le secours d'un collier ou d'une fourchette.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

(1) Voir les *Nouveautés photographiques*, année 1893, page 94.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

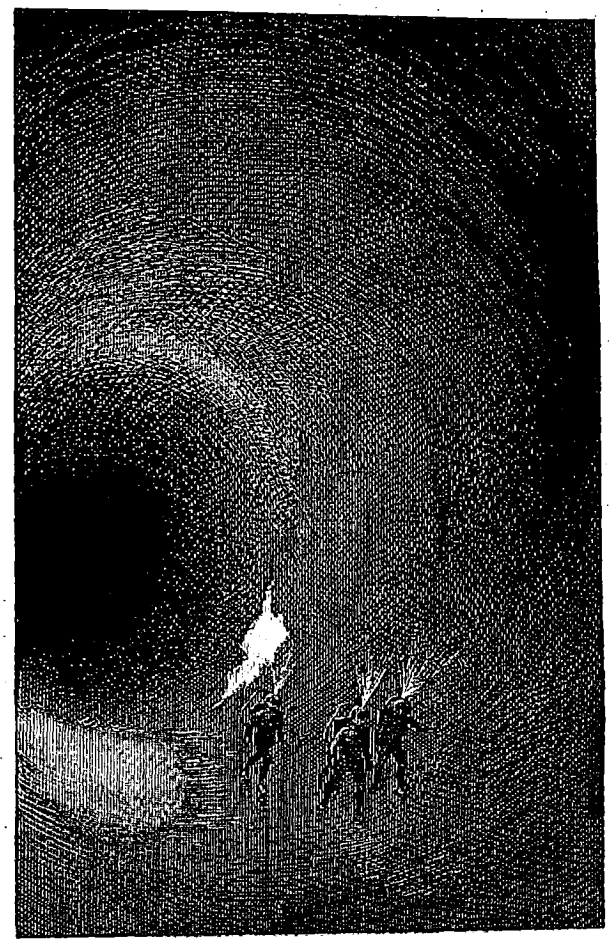
TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Que se passa-t-il à partir de ce moment? Il est impossible de le dire, tant ce voyage insensé à travers le rosier ressembla à un affreux cauchemar.

Les voyageurs en ballon racontent, qu'entraînés par l'ouragan le plus furieux, ils croient flotter dans un air absolument calme et ne s'aperçoivent de la vitesse qui les emporte dans l'espace que par la fuite apparente de la terre au-dessous d'eux. L'homme, entraîné avec le globe terrestre autour du soleil, se croit immobile et s'imagine voir tourner les astres.

Il se passa quelque chose de semblable pour les trois voyageurs. Animés de la même vitesse que le torrent, ils cheminaient à raison de plus de 100 kilomètres à la minute sans en avoir la moindre conscience. Serrés étroitement les uns contre les autres, muets de terreur, les oreilles abasourdies par le tumulte du torrent, ils demeurèrent comme pétrifiés pendant toute la durée de ce voyage fantastique. Au bout d'une demi-heure, le bruit du torrent devint moins intense et il leur parut que leur vitesse diminuait. Voici à quel signe ils reconnurent ce changement. Illuminés par l'éclat des lampes électriques, quelques points du tube dans lequel circulait le liquide réfléchissaient la lumière et rayaient l'obscurité de longs traits de feu. Or, depuis quelques minutes, Soleihas avait remarqué la disparition de ces traits. Il en avertit le docteur, qui crut pouvoir en conclure qu'on devait être arrivé au sommet du rosier et qu'on allait s'arrêter.



TOUJOURS PLUS PETITS.

On pratiqua une large déchirure et l'on pénétra dans une cellule.

« Nous arrivons, mes amis, dit-il à ses compagnons. Nous devons être dans une feuille du rosier. »

En effet, quelques minutes après, on vint lentement échouer contre les parois d'un gros tube. On se délia, on déroula les tubes de caoutchouc, et chacun reprit sa liberté d'action relative.

« Qu'allons-nous faire maintenant? demanda Camaret.

— Nous allons sortir, répondit le docteur. Il me semble d'ailleurs que notre provision d'air commence à s'épuiser, car la respiration devient difficile. Il faut donc se hâter. Allons, à la besogne! Sortons de ce tube et pénétrons dans les cellules pour gagner au plus court la surface de la feuille. »

On pratiqua une large déchirure et l'on pénétra dans une cellule.

« Reposons-nous un instant, dit l'opticien; ce voyage échevelé m'a fatigué. Qu'en dites-vous?

— Soit, » répondirent Paradou et Camaret.

On s'étendit donc sur le sol arrondi de la cellule et l'on causa un instant. Le dentiste demanda par quel miracle on avait marché si rapidement et comment on avait pu monter de la racine au sommet du rosier en se faisant transporter par un torrent. Au fond, le brave Camaret n'avait jusqu'ici rien compris aux événements qui venaient de se dérouler en un temps si court.

« C'est bien simple, cependant, répondit le docteur. Nous avons profité d'un phénomène fort naturel et connu de tout le monde : la montée de la sève dans les végétaux. Quand vous arrosez un végétal qui a soif, que remarquez-vous?

— Mais la racine puise l'eau dans la terre et les feuilles, qui pendaient tristement sur les tiges, se relèvent et redeviennent rigides.

— Fort bien. Combien faut-il de temps pour que l'eau monte de la racine aux feuilles?

(1) Voir le nº 308.

— Une heure, une demi-heure, que sais-je? Cela dépend de la hauteur de l'arbre... Ah! oui, maintenant, je comprends, s'écria le dentiste en faisant le geste de se frapper le front : nous sommes entrés dans l'un des tubes par où circule la sève et nous avons été entraînés par le liquide qui montait de la racine vers les feuilles.

— C'est cela même, se contenta de répondre le docteur.

— Je crois qu'il est temps de partir, ajouta l'opticien : ma respiration devient difficile et nous manquerons bientôt d'air.

— En route, répondit Paradou. Mais, avant de quitter cette cellule, je veux d'abord savoir si nous sommes réellement dans une feuille.

— Comment le saurez-vous? demanda Camaret.

— Les cellules des feuilles ont une composition toute particulière, répondit l'opticien. Le docteur va voir si cette cellule renferme des grains de chlorophylle et d'amidon.

— Parfaitement, ajouta Paradou, car les feuilles ont précisément pour fonction de décomposer l'acide carbonique de l'air...

— En oxygène et carbone, continua le dentiste, qui avait quelques notions de chimie.

— Oui, continua le docteur. Or, pour opérer cette décomposition, la feuille se sert de petits grains verts qu'on nomme de la chlorophylle.

— Et l'amidon?

— Ah! quant aux grains d'amidon, ils sont le résultat de la combinaison du charbon avec l'eau qui vient des racines. »

On parcourut donc l'intérieur de la cellule, à la recherche des grains de chlorophylle et d'amidon. Les grains ne furent pas difficiles à découvrir, car il y en avait un grand nombre, et chacun d'eux avait au moins la dimension d'une grosse citrouille. On ne saurait s'imaginer avec quelle joie le docteur et l'opticien s'apprêtaient à étudier ces organes si importants. Que de découvertes ils allaient faire! que de savants rapports à écrire et à envoyer à l'Académie des sciences!

Hélas! au moment où ils s'apprêtaient à commencer cette étude, un incident vint tout interrompre : la lampe de Soleihas s'éteignit.

« Tiens! s'écria Camaret, qui s'en aperçut le premier, voilà Soleihas sans soleil!

— Qu'est-ce que cela signifie! s'écria le docteur, très inquiet de cette extinction subite. Le fil de charbon s'est peut-être rompu; voyons ça. »

Le docteur se plaça devant l'opticien, de manière à éclairer la lampe éteinte au moyen de la sienne.

« C'est étrange, dit-il, c'est à peine si ma lampe donne de la clarté. Notre provision d'électricité s'épuise comme notre provision d'air. Ne perdons pas une minute de plus et quittons vite l'intérieur de la feuille. Allons au plus vite. Je voulais traverser les cellules, mais...

— Non, interrompit Soleihas, je crois que le plus court encore est de regagner notre vaisseau et d'aller droit devant nous.

— Oui, je suis de votre avis, » dit le docteur.

On regagna donc le tube par la déchirure faite dans la cellule et on se mit en route en marchant le plus vite possible. Cela ressemblait à une promenade faite dans les égouts de Paris. A droite et à gauche, on apercevait d'autres tubes qui venaient déboucher dans celui qu'on parcourait. On avait à peine parcouru une centaine de mètres quand la lampe du docteur s'éteignit brusquement à son tour. Celle de Camaret, fort heureusement, brillait encore de tout son éclat. La situation devenait de plus en plus critique.

La marche devint plus lente. Il fallut se rapprocher le plus possible de Camaret pour profiter de la clarté de sa lampe. Le brave garçon en était tout fier.

« Voilà, dit-il; c'est à moi que revient maintenant l'honneur de devenir votre guide. »

Le ciel voulut sans doute le punir de cet excès d'orgueil.

Il achevait à peine de prononcer ces mots que sa lampe s'éteignit brusquement à son tour.

Cette fois, l'obscurité était complète.

« Avançons toujours, dit le docteur, nous devons être près de l'extrémité du tube. »

En effet, le canal était devenu très étroit, et il fallait marcher à la file indienne, car on ne pouvait plus avancer deux de front.

« Voilà le bout! s'écria tout à coup le dentiste, qui tenait toujours la tête de la colonne. Je ne puis plus avancer. »

Il ne put en dire davantage.

Camaret, en rencontrant l'extrémité du vaisseau, s'était arrêté si brusquement que Soleihas, placé immédiatement derrière lui, le poussa en avant de tout son poids. Le docteur, précipité à son tour sur l'opticien, augmenta à son tour la poussée, si bien que le dentiste, incapable de résister à ce double choc, fut projeté avec violence contre le fond du tube. Sa tête et ses bras portèrent en avant et percèrent les parois.

Tout ceci s'était passé en moins de temps qu'il n'en a fallu pour l'écrire. Les trois amis, ne sachant quelle nouvelle catastrophe venait les atteindre au milieu de la plus complète obscurité, poussèrent des cris de terreur. Enfin, on se calma et l'on put se rendre compte de ce qui venait d'arriver. Le docteur recula de quelques pas en arrière, puis l'opticien et Camaret purent enfin se dégager.

O surprise! trois trous lumineux apparurent au fond du couloir.

« Nous sommes sauvés! s'écria Soleihas en apercevant la clarté. Voilà le bord de la feuille.

— Allons, Camaret, dit le docteur, donnez un coup de pioche et sortons de prison. »

Deux secondes après, une grande déchirure était pratiquée, et les voyageurs quittaient le vaisseau qui avait failli leur servir de tombeau.

« Mais nous ne sommes pas encore sortis de la feuille! s'écria Soleihas; nous sommes dans une grotte.

— Dans tous les cas, elle est éclairée, répondit le docteur, et nous ne sommes plus dans l'eau, mais bien dans l'air. Allons, quittons nos scaphandres et respirons librement. Il était temps, car nous commencions à étouffer là dedans. »

On sortit des scaphandres et l'on chercha à se rendre compte de l'endroit où l'on était arrivé. Oui, l'on se trouvait bien au fond d'une immense grotte. La lumière venait d'une petite ouverture qu'on apercevait à l'extrémité opposée.

« Où pouvons-nous être? demanda l'opticien.

— Probablement dans une chambre à air, répondit le docteur; cette ouverture que nous voyons là-bas serait alors un stomate.

— Un estomac? demanda Camaret qui avait mal entendu.

— Un stomate, répéta le docteur. On appelle ainsi l'ouverture par où pénètre l'air dans l'intérieur des feuilles à travers l'épiderme. »

(*à suivre.*) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 Octobre 1893

— *Avant la séance. — M. Milne-Edwards.* L'assistance est un peu plus nombreuse que ces temps derniers. Les vacances, d'ailleurs, tirent à leur fin.

M. de Freycinet est à son siège, l'ancien président du conseil occupe l'ancien fauteuil de dom Pedro d'Alcantara, à côté de M. Daubrée.

Tout au centre, en face du bureau, M. Janssen, la mine souriante et plus florissante que jamais, raconte à M. d'Abbadie les péripéties de sa dernière ascension du mont Blanc. Là, tout marche à ravir; la température aidant, l'installation sera parachevée dans quelques mois. Les travailleurs peuvent disposer, dès maintenant, d'une chambre habitable.

A droite du bureau, M. Milne-Edwards, très entouré, est vivement félicité par ses collègues de la distinction dont il vient d'être l'objet.

Le savant directeur du Muséum vient d'être avisé par M. de Mohrenheim que l'empereur de Russie lui a conféré le grand-cordon de l'ordre de Saint-Stanislas de première classe.

M. Lœwy occupe le fauteuil de la présidence. En ouvrant la séance, le président annonce à l'Académie la présence de M. Ilisch, directeur de l'observatoire de Neuchâtel, et de sir William Thomson, aujourd'hui lord Kelvyn. Il souhaite à l'un et à l'autre de ces savants la bienvenue et les invite à prendre place dans l'enceinte réservée aux savants étrangers.

Sur la demande du ministre de l'Instruction publique, l'Académie désigne MM. Cornu et Sarrau comme candidats aux deux places de membres du conseil de perfectionnement de l'École polytechnique à pourvoir cette année.

— *De la localisation des principes actifs des capparidées.* Les plantes de la famille des capparidées sont, depuis longtemps, employées dans les contrées tropicales aux mêmes usages que les crucifères dans les pays tempérés. Chez nous, tout le monde connaît les câpres, qui ne sont autre chose que les boutons floraux du câprier commun confits au vinaigre; mais, dans l'Amérique du Sud principalement, on utilise un grand nombre de capparidées comme condiments ou comme médicaments.

Toutefois, si les analogies botaniques et organoleptiques entre les crucifères et les capparidées avaient été remarquées, on n'avait encore étudié ni le mode de formation, ni la localisation des principes spéciaux d'où résultent les propriétés des plantes de cette seconde famille, représentées par des espèces presque toutes exotiques.

Après avoir élucidé antérieurement cette question pour les crucifères, M. le professeur Léon Guignard, de l'École supérieure de pharmacie de Paris, fait connaître aujourd'hui les résultats de ses observations sur les capparidées. Il montre que, dans cette famille, les essences piquantes et aromatiques ne préexistent pas dans la plante; leur formation exige l'action réciproque de deux corps, un ferment et un glucoside, qui coexistent dans les divers organes, mais s'y trouvent localisés dans des cellules différentes. Le ferment n'agit sur le glucoside pour donner les essences qu'en présence de l'eau, par la rupture des tissus qui renferment l'un et l'autre. Il résulte de ces recherches non seulement de nouvelles analogies entre les crucifères et les capparidées, mais aussi des données intéressantes pour la physiologie végétale.

— *Physiologie.* On sait que le foie contient une substance, découverte par Claude Bernard et désignée sous le nom de glycogène; cette substance, en se transformant en sucre, sert à la nutrition de l'organisme. Il était donc important de savoir ce que devient la glycogénie dans les maladies infectieuses. C'est ce qu'a cherché M. Roger; il a inoculé le microbe du charbon à un certain nombre d'animaux et il a constaté qu'au moment où apparaissaient les symptômes graves de l'infection, le glycogène disparaît du foie; il se transforme en sucre et le sang contient alors des quantités énormes de cette substance. Fait curieux, les cellules de l'organisme malade ne peuvent consommer cet excès de matière sucrée et les bactéries de charbon qui, dans les bouillons de culture, détruisent rapidement le sucre, le laissent intact chez les animaux. Ce résultat prouve que le microbe est entravé dans ses fonctions et ne se comporte pas de la même manière dans les cultures artificielles et dans l'organisme vivant.

— *Varia.* M. Édouard Périer analyse une note très technique de MM. Kœhler et Bataillon, sur le développement de l'embryon des vertébrés.

Lord Kelvyn fait également une communication trop technique pour être rapportée ici, sur les causes de la pyroélectrisation des molécules des cristaux.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'INDUSTRIE DES MEUBLES EN BOIS COURBÉ. — Le système qui consiste à employer le bois courbé, au lieu de le découper pour la fabrication des meubles, est une idée très pratique qui tend à se généraliser. On fait actuellement des roues de voiture en bois courbé qui reviennent à un prix bien inférieur à celui des procédés ordinaires et sont, tout à la fois, aussi élastiques sinon plus et bien plus résistantes. Tous les bois durs, tels que le chêne, le hêtre, le charme, l'orme, etc., sont susceptibles d'être courbés; mais le plus avantageux est le hêtre rouge, qui existe en quantités considérables, notamment en Hongrie.

Voici comment on l'utilise. On scie le bois, sur sa longueur, en lattes carrées de 0m,04 à 0m,08 de côté que l'on arrondit au tour, puis on soumet ces lattes, pendant quinze à vingt minutes, à l'action de la vapeur surchauffée dans des récipients hermétiquement clos. Le bois est rendu ainsi très maniable, et il suffit de la force de l'homme ou de machines à courber très simples, marchant à la main, pour lui faire épouser tous les contours d'un modèle en fer, quelque capricieuses ou fantaisistes qu'en soient les formes.

Ainsi courbé et en quelque sorte moulé, le bois est mis au séchoir avec son modèle, sur lequel il est assujetti au moyen de pinces. Le séchage dure de deux à huit jours, suivant les dimensions de l'objet et la forme du contour; lorsqu'il est terminé, on enlève le modèle, et le bois conserve pour toujours la forme nouvelle qui lui a été donnée.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

LA MAIN COLORÉE A DISTANCE

PAR LE COLCHIQUE D'AUTOMNE

L'été a pris fin; quelques feuilles jaunies se détachent des arbres et tournoient sous la brise déjà froide. Les unes après les autres, les fleurs se sont fanées sur leur tige; seuls, les colchiques étalent encore, dans les prés humides, leur belle corolle d'un lilas pâle.

Cette fleur d'arrière-saison appartient à une famille botanique voisine de celle des liliacées; elle sort directement d'un bulbe profondément enfoncé dans le sol, sans tige pour la soutenir, sans feuilles pour l'entourer. Son périanthe en entonnoir présente un tube très long et très mince divisé en six parties à son sommet. Elle porte six étamines dont les anthères sont visibles et un ovaire libre, à trois loges, terminé par un long style.

Dès le milieu de novembre, la corolle se flétrit, et l'ovaire se transforme en un fruit triangulaire supporté par une petite tige qui sort du sol au printemps; vers la même époque le bulbe forme des feuilles allongées qui auront disparu depuis longtemps quand pousseront les nouvelles fleurs.



LA MAIN COLORÉE A DISTANCE PAR LE COLCHIQUE.

Tel est le développement de cette plante; elle ne possède jamais à la fois tous ses organes, aussi les anciens l'avaient-ils nommée *filius ante pater*, parce que ses fleurs naissent avant ses tiges.

Par différentes récréations, nous avons déjà montré qu'au moment de leur fécondation un grand nombre de plantes deviennent le siège de phénomènes très curieux; dans certaines, les étamines ou les stigmates font de brusques mouvements; dans d'autres, le pollen est violemment lancé; la fraxinelle s'entoure d'une essence inflammable et le spadice de l'arum devient brûlant; le colchique, bien que fleurissant à une époque tardive, présente des manifestations tout aussi remarquables.

Si dans une de vos promenades vous rencontrez cette fleur charmante, approchez-en la main, très près, mais sans y toucher. Presque immédiatement, et à votre grande surprise, vous verrez que vos doigts prennent la teinte verdâtre et livide du cadavre et cette coloration persiste pendant quelques instants.

Vous ne réussirez que si la plante est en pleine floraison; une heure après ce serait peine perdue; mais comme les prés en sont couverts, il vous sera facile si la première ne vous a rien donné, d'essayer sur un grand nombre de fleurs et vous parviendrez certainement à faire teindre votre doigt.

Cette coloration mystérieuse est évidemment due à une matière gazeuse, émise par les anthères au moment de la fécondation.

M. Isidore Pierre, professeur à la Faculté des Sciences de Caen, a signalé un autre fait très curieux. Si l'on porte à la main pendant assez longtemps un bouquet de ces fleurs, il se produit dans tout le membre un engourdissement qui dure plusieurs heures.

Rappelons en terminant que le colchique d'automne est une plante très vénéneuse et qu'il faut éviter avec soin de la laisser manier par les enfants. On a pu néanmoins l'utiliser en médecine; son bulbe pulvérisé entre dans la composition de différentes poudres employées contre les rhumatismes, la goutte, les hydropisies, les dermatoses, etc.; mais c'est un médicament dont il faut se défier car on est loin d'être sûr de son action.

Ses propriétés thérapeutiques et toxiques sont dues à un principe actif, la *colchicine*, amère, d'odeur de foin, teignant l'alcool en jaune. Mais ce principe n'existe pas toujours dans les mêmes proportions dans les bulbes de la plante; aussi voyons-nous dans les annales de la médecine des cas où quelques semences suffisent pour déterminer des symptômes d'empoisonnement, alors que, dans d'autres cas, des individus ont pu avaler plusieurs bulbes sans en éprouver d'inconvénient.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ALIMENTATION

LE LABORATOIRE MUNICIPAL

Les falsifications ou sophistications sont vieilles comme le monde ; chez les anciens comme chez nous, des industriels plus ou moins délicats cherchaient déjà, et réussissaient, le plus souvent, à imiter les denrées alimentaires à l'aide de mélange ou de combinaison de matières étrangères et parfois nuisibles.

La fraude ne fit que croître à mesure que le commerce se développait et que la concurrence amenait le renchérissement des matières premières ; les falsificateurs rivalisèrent d'audace et d'ingéniosité, et, au commencement de ce siècle, les pouvoirs publics s'émurent.

Afin d'opposer une digue à cette marée montante, qui mettait en péril la santé publique, on adjoignait, dès 1802, à la Préfecture de police, un « Conseil de



LE LABORATOIRE MUNICIPAL DE LA VILLE DE PARIS.

salubrité » qui ne fonctionna malheureusement qu'imparfaitement et qui dut être réorganisé, en 1832, sur des bases plus larges et plus solides.

Pendant plus de cinquante ans, ce Conseil eut à déplorer, dans ses rapports annuels, des altérations de toutes sortes d'aliments. Peu à peu, à ces constatations il mêla des conseils et des indications de nature à éclairer le public sur les dangers qu'offraient, au point de vue hygiénique, les substances alimentaires avariées ou falsifiées, les vases ou récipients qui les contenaient : « fécule ou pomme de terre mêlée à la farine de froment, sel marin et sel de varech vendus comme sel gris ou blanc, addition dans la pâte du pain, des sulfates de zinc ou de cuivre, des carbonates de potasse, de soude ou d'ammoniaque ; mélanges d'eau et d'alcool dans les vins ; vinaigres de grains ou de bois donnés pour des vinaigres de vin ; lait additionné d'une forte quantité de bicarbonate de soude ; récipients de fer galvanisé ou de zinc facilement attaqués par les boissons, etc. »

Les falsificateurs se gardèrent bien de négliger les données fournies par la science. A mesure qu'elle leur faisait connaître les caractères qui distinguaient l'aliment à l'état naturel, ils s'évertuaient à procurer à leurs falsifications toutes les apparences de l'aliment pur, au moyen d'opérations chimiques ou de substitutions de colorants ou d'acides, qui, sous l'action des réactifs des chimistes, donnaient un précipité analogue à celui de tel ou tel aliment non altéré et qu'ils avaient la prétention d'imiter. Leurs efforts tendaient à composer et obtenir un produit qui pût résister aux épreuves du laboratoire ou mettre les « analystes » en défaut.

Les boissons, les vins surtout, étaient tellement frelatées qu'on se serait cru revenu au bon temps des anciens Romains, où l'on fabriquait couramment « du vin sans raisin ». Les consommateurs étant incapables de lutter seuls contre la bande toujours croissante de spéculateurs sans scrupules, il fallut organiser une véritable ligue de défense scientifique.

C'est alors qu'on songea à créer un laboratoire spécial, où des chimistes expérimentés recevraient — pour les analyser — des échantillons de toutes les denrées et de toutes les boissons alimentaires suspectées, par les inspecteurs ou par les consommateurs, — d'altération ou de falsification.

Depuis douze ans, le Laboratoire municipal, dirigé par un chimiste de premier ordre, M. Girard, a rendu des services inappréciables à la population parisienne, et mérité d'être placé au premier rang parmi les établissements similaires de France et d'Europe.

Son nombreux personnel, recruté avec le plus grand soin, ne cesse de montrer autant d'activité que d'habileté professionnelle. Il ne comprend pas moins de vingt-huit chimistes, dont quatre principaux, sous les ordres de M. Girard et de son sous-chef, M. Dupré ; vingt experts-inspecteurs, cinq commis principaux et cinq garçons de laboratoire.

Cette petite armée, chargée de combattre les fraudeurs, suffit à peine à la besogne, ce qui se comprend facilement lorsqu'on sait qu'annuellement le nombre des analyses de vin et de lait dépasse treize mille. Pendant la première année, six mille cinq cents échantillons seulement étaient entrés au Laboratoire : une commission scientifique, en affirmant que ces analyses, bien que forcément incomplètes, suffisaient presque toujours à apprécier la qualité des produits, a triomphé des dernières hésitations. Le Laboratoire municipal est devenu un des organes les plus utiles de Paris.

Cet établissement modèle, installé au rez-de-chaussée de la Préfecture de police, comprend, outre les bureaux et deux chambres noires, trois grandes pièces servant pour les analyses et pouvant contenir plus de trente personnes.

Dans le sous-sol est aménagée une vaste salle de machines avec moteurs à gaz, ventilateurs, dynamo, turbines, etc. Une autre pièce, affectée spécialement à l'analyse des gaz, renferme les appareils à faire le vide. Tout auprès s'ouvre une chambre noire, avec un outillage complètement nouveau pour l'analyse spectrale et la photographie microscopique. Viennent ensuite : une salle pour les analyses organiques et les dialyseurs, une salle de distillation et un lavoir.

Une partie des échantillons étudiés par les chimistes du Laboratoire est apportée par les experts-inspecteurs qui se partagent les divers quartiers de Paris, visitant les marchands et les débitants de substances propres à l'alimentation et faisant subir un rapide examen à toutes ces denrées. Armés d'un microscope et d'une trousse renfermant quelques réactifs, ils commencent par ordonner la destruction de tout aliment manifestement avarié ; s'il est seulement suspect d'altération, ils en prélèvent deux échantillons cachetés, numérotés et certifiés par le débitant ou le marchand et dressent procès-verbal de la saisie. L'un des échantillons prélevés est soumis à l'analyse du personnel du Laboratoire ; l'autre est conservé au dépôt des scellés, en prévision d'une contre-partie.

Les autres substances alimentaires apportées au Laboratoire par les intéressés eux-mêmes, sont l'objet d'analyses gratuites ou payantes. Pour les premières, l'analyse se borne à délivrer, en réponse, une note portant une des mentions : « bon, passable, mauvais non nuisible, mauvais nuisible ». Pour les analyses payantes, l'intéressé reçoit communication de « l'analyse quantitative complète du produit ». Ces analyses, suivant la nature de la denrée, coûtent de 5 à 20 francs.

Indépendamment des analyses de substances alimentaires, les chimistes du Laboratoire municipal ont étudié diverses questions intéressant l'hygiène publique : composition de l'eau de Seine, influence de la nourriture des vaches sur leur lait, inflammabilité des corps par l'étincelle électrique, etc. Rien de ce qui touche à la sécurité et à la santé générales ne saurait leur être étranger et il serait souverainement injuste de s'associer à ceux qui leur reprochent de faire passer les intérêts de tous avant les intérêts, fussent-ils les plus légitimes, d'un groupe de commerçants ou d'industriels.

La meilleure démonstration de l'utilité du Laboratoire municipal se trouve dans les résultats obtenus : en 1881, on constatait une moyenne de 50,61 mauvais sur 100 échantillons de lait ; deux ans plus tard, cette moyenne descendait à 30,7 pour 100, pour tomber, en 1888, à 13,6 pour 100.

Dans cette lutte incessante entre les fraudeurs et les chimistes analystes, ceux-ci ont donc obtenu déjà d'immenses avantages ; espérons que ce ne seront pas les derniers et que leurs adversaires finiront par être à peu près réduits à l'impuissance.

B. DEPÉAGE.

ART NAVAL

LA MARINE RUSSE

La marine russe avait figuré avec honneur dans l'affaire de Navarin, où la valeur et le sang-froid de ses équipages avaient été remarqués, à côté des équipages français et anglais. En 1854, les alliés de 1827 étaient devenus des adversaires, mais la flotte de la mer Noire se trouvait trop faible de beaucoup pour résister aux forces navales anglo-françaises combinées. Elle se retira à Sébastopol, et la marine dut consentir alors aux plus douloureux sacrifices : elle coula ses bâtiments pour défendre l'entrée de la rade et pour les soustraire à la capture. Puis, les marins, débarqués, jouèrent, dans le siège de 1854-1855, le même rôle glorieux qui incomba en 1870 aux marins français du siège de Paris : affectés aux batteries de

la défense, ils donnèrent, comme les nôtres plus tard, l'exemple de la discipline, de la solidité au feu, du savoir professionnel et de l'abnégation.

Après la guerre, la marine russe était à peu près anéantie, du moins comme matériel à flot; mais le personnel restait vaillant et toujours prêt à faire son devoir; or, c'est là le grand point. Quant à la destruction du matériel, elle était peut-être moins à regretter vers 1855-1860 qu'elle eût pu l'être à tout autre moment: en effet, la marine cuirassée allait entrer en ligne (la *Gloire*, 1859), et dès 1860-1865, tout l'ancien matériel des marines anglaise et française, y compris le superbe *Napoléon*, se trouvait annihilé par l'évolution de l'art naval, comme le matériel russe l'avait été par la défaite.

Moins riche, la Russie attendit quelques années les résultats des expériences entreprises par les deux nations occidentales. Elle pouvait suivre en même temps les enseignements tout à fait instructifs fournis par les événements de la grande guerre civile américaine : là se trouvait démontrée (affaire du *Merrimac* contre le *Cumberland* et le *Congress*) l'impuissance absolue du navire en bois contre le blindé ; puis (affaire du *Merrimac* contre le *Monitor*) la quasi-invulnérabilité de ces blindés par l'artillerie du temps.

La Russie avait à songer d'abord à sa défense côtière : elle porta donc plutôt son attention sur les types américains, bateaux de navigation côtière et fluviale, plutôt que sur les premiers blindés français et anglais, plus capables d'affronter la haute mer. Aussi les premiers navires de la nouvelle flotte russe furent-ils trois « monitors », bateaux ras sur l'eau, de tirant d'eau réduit, surmontés d'une ou de deux tourelles solidement blindées où se logeait l'artillerie principale.

Aux gardes-côtes s'adjoignait une frégate blindée, inspirée des constructions européennes, et, dans l'été de 1867, cette jeune escadre s'exerçait dans une longue campagne d'évolutions, qui signala la renaissance de la marine russe. On y étudia tout particulièrement le combat par le choc, en faisant éperonner par de petites canonnières d'autres bateaux défendus par un bourrelet protecteur, comme le tireur au fleuret est protégé par son masque et son plastron. Ces exercices d'escrime, que je cite parce qu'ils furent, à l'époque, très remarqués, montrèrent combien il était difficile de porter un coup mortel à un adversaire encore pourvu de ses moyens de locomotion. On se frôlait, on ne se heurtait guère. Arme irrésistible pour achever un adversaire désemparé, l'éperon devait céder encore la place à l'artillerie pour faire l'œuvre principale.

De 1867 à 1870, la flotte russe s'augmenta de deux frégates à vapeur en bois, transformées en blindés, de croiseurs et de deux vaisseaux à tourelles tournantes, système du capitaine Coles, inauguré en Angleterre vers 1868, et qu'on a plus tard adopté partout pour la grosse ou même pour la moyenne artillerie.

Les événements de 1870 amenèrent, bien qu'indirectement, une modification avantageuse dans la situation maritime de la Russie. Le traité de Paris, de 1856, interdisait à cette puissance l'entretien de forces militaires dans la mer Noire. Des deux nations qui avaient imposé le traité, l'une se trouvait abattue et l'autre ne se sentait point de force à le faire respecter. Aussi la Russie leur fit-elle simplement savoir qu'elle considérait désormais comme abrogé cet article du traité. La Russie n'eut point tort : un traité imposé par la force n'est aucunement respectable, comme peut et doit l'être un contrat librement consenti.

Le premier soin du gouvernement russe fut de restaurer et d'agrandir Nicolaïev, qui est devenu le grand arsenal et le centre des réparations et constructions militaires pour le Midi. Nicolaïev est situé au fond de l'estuaire du Boug, à 70 ou 75 kilomètres de Kinbourn et d'Otchakow qui défendent l'entrée des passes. C'est devant Kinbourn, en octobre 1855, que la marine cuirassée, représentée par de mauvaises batteries flottantes, manifesta pour la première fois sa puissance. Les défenses de Sébastopol ont été également reconstituées. Mais les établissements de ce port ne sont pas comparables à ceux de Nicolaïev.

(à suivre.) E. LALANNE.

LES RICHESSES DE LA TERRE

L'Exploitation des Mines de charbon

DANS LE BASSIN DE LA RUHR

SUITE (1)

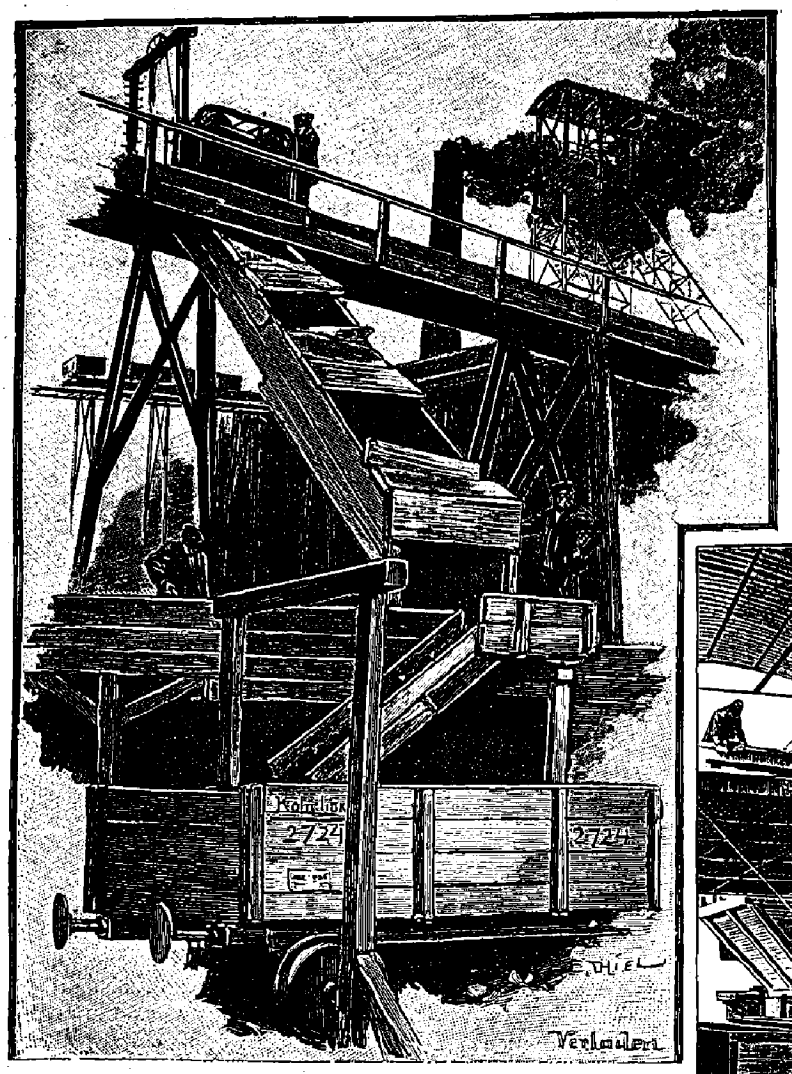
Le contenu de la plupart des bennes, cependant, n'est pas versé dans les wagons, mais sur un crible légèrement incliné, dont les mailles ont une largeur de $0^m,080$ environ, et auquel sont imprimées mécaniquement des secousses régulières, d'une façon permanente. Il n'y a que les plus gros morceaux qui passent en dessus des ouvertures du tamis, sans y pouvoir tomber. Un appareil spécial de déchargement et de transport les amène également à un wagon de chemin de fer. L'épierrage de la houille est exécuté par de jeunes garçons et les cailloux enlevés.

La présence de ces fragments de roche dans la houille, comportant toutes grosseurs depuis les grains de poussière, est un des plus graves inconvénients de l'exploitation. Leur élimination se rapporte à cette partie de la préparation mécanique qui est désignée sous le nom de lavage.

Il est impossible d'éviter complètement la présence des pierrailles. Les gisements de charbon sont enclavés dans des roches, souvent accompagnées au-dessus et au-dessous d'argile schisteuse. Il n'est pas rare de rencontrer des piliers de cette matière traversant les couches de charbon. Aussi au dépilage et au sautage des blocs, les pierres ne manqueront pas de se mélanger à la houille.

Les fragments retenus sur le crible constituent la

(1) Voir le n° 309.



L'EXPLOITATION DES MINES. — Les plans inclinés.

partie la plus estimée, vendue au plus haut prix. Le restant, en morceaux de moins de 0m,080 de grosseur, qui traversent les mailles du crible, devient l'objet d'une préparation subséquente. Cette partie est reprise par des norias, dont les godets l'élèvent à un niveau supérieur. Cet appareil ressemble à une drague qui sert à curer le lit des rivières.

Les godets déversent leur contenu dans un grand tambour métallique, un peu incliné, dont la périphérie cylindrique est divisée en trois parties à partir du haut. Ces trois sections forment trois cylindres qui diffèrent entre eux par les dimensions des trous perforés dans la tôle; ces ouvertures vont en augmentant d'un cylindre au suivant.

Ce tambour est mis continuellement en rotation. Le charbon qui lui est fourni se répartit alors en quatre catégories distinctes : le charbon le plus finement divisé passe par les lumières de la première division, la seconde ne laisse passer que les fragments appropriés aux dimensions de ses trous, de même le troisième. Dans ce triage, s'il reste encore des morceaux trop gros pour traverser le troisième cylindre, ils tombent alors du tambour par une ouverture centrale, à la partie inférieure. Ordinairement, par l'association de plusieurs tambours en série, on pousse le triage à des limites plus reculées, jusqu'à constituer sept sortes de charbon qui portent des noms distinctifs : têtes de moineau, noix n° 1 et n° 2, charbons de forge maréchales, poussier. Les dispositions mécaniques de l'atelier de triage sont variées, mais le procédé reste le même et est à peu près généralement usité. La séparation ainsi directe est une condition préliminaire indispensable au lavage, c'est-à-dire à l'élimination des matières schisteuses. Cette séparation s'accomplit avec d'autant plus de certitude que charbon et schiste sont en morceaux assez petits et d'égale grosseur.



L'EXPLOITATION DES MINES. — Les norias.

Le procédé repose sur cette loi naturelle bien connue, d'après laquelle le blé se sépare de la balle. Si

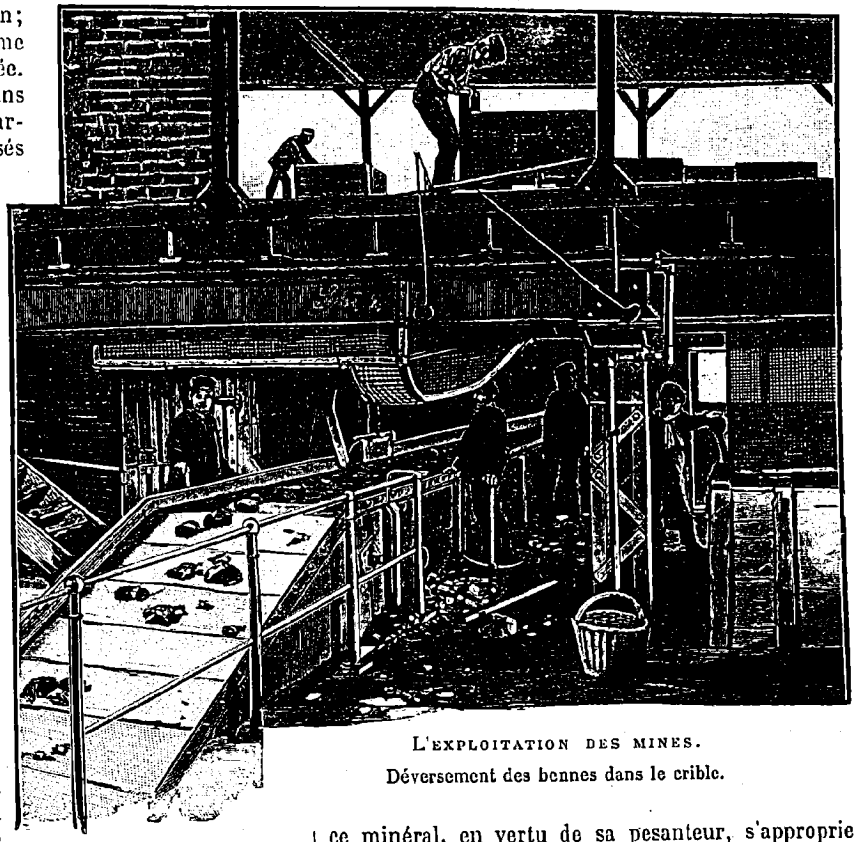
l'on projette dans l'air un mélange de blé et de balle, les grains de blé, plus lourds, surmontent plus facilement la résistance que leur oppose l'air et volent, par conséquent, au loin; la matière composite se divise en deux : une couche de balle, qui se dépose près de l'opérateur, et une couche de blé plus éloignée. L'expérience peut encore se faire sous une autre forme. Si l'on dirige un jet d'air sur le mélange, il pousse la balle au loin et les grains de blé restent en arrière. C'est sur cette observation qu'est basée la construction des tarares. Toutefois, ce n'est pas avec de l'air qu'on procède à l'épuration du charbon; l'eau a été choisie comme substance plus appropriée.

Si l'on immerge dans l'eau un mélange de charbon et de schiste divisés en fragments de grosseur approchante, on verra le schiste plus lourd triompher plus aisément de la résistance de l'eau et se précipiter rapidement au fond. Au bout de peu de temps, le mélange se sera nettement scindé en deux couches, l'une de schiste à la partie inférieure, l'autre de charbon au-dessus.

Autre façon de procéder : Plaçons dans un récipient dont le fond est percé de trous une charge de morceaux de schiste et de charbon mélangés, assez gros pour ne point passer dans les ouvertures; faisons affluer de l'eau par les lumières du fond avec une vitesse suffisante, le liquide va soulever la matière solide, mais le charbon plus léger, parviendra plus rapidement au-dessus après le même temps.

On peut disposer les choses de telle sorte que les fragments de charbon poussés jusqu'au bord du récipient en soient expulsés par un excès d'eau, tandis que les morceaux de schiste resteront à un niveau inférieur de quelques centimètres. En manœuvrant ensuite une vanne latérale, on peut déverser la seconde portion de l'eau de lavage qui contient les matières schisteuses et les entraîner dans un réservoir spécial. Ce genre de traitement est l'essence même du procédé de séparation du minerai de sa gangue, employé depuis longtemps; une application nouvelle en a été faite aux charbons.

Pour réaliser pratiquement le procédé décrit, on adjoint à la caisse, dont le fond est perforé, un second récipient dans lequel se meut, d'un mouvement alternatif, un pilon étanche. A chaque abaissement du pilon, l'eau, forcée de passer à travers les trous du tamis, opère la séparation poursuivie. Pour le nettoyage des plus petites particules, la disposition subit quelques changements, le charbon et le schiste tombent au travers d'un autre tamis dont les mailles sont assez serrées pour ne pas permettre un passage trop facile à l'eau. Ces machines possèdent des tamis à longues mailles sur lesquelles est déposée une couche de spath fusible de Suède. On a trouvé que



L'EXPLOITATION DES MINES.
Déversement des bennes dans le crible.

ce minéral, en vertu de sa pesanteur, s'approprie très bien au but à atteindre, il se rencontre en fragments de grosseur qui viennent à point. Les interstices entre les morceaux s'agrandissent ou se rétrécissent suivant l'afflux ou le retrait de l'eau. Les schistes pénètrent dans ces intervalles vides, traversent la couche de feldspath et finalement sont évacués par les larges mailles du tamis, tandis que le charbon lavé est dégorgé à la partie supérieure.

Le lavage procure une qualité de charbon fort améliorée que l'on constate par la teneur en cendres. Le travail des machines à laver est tellement régulier qu'il arrive qu'un laveur exercé s'entend à produire, dans de certaines limites, la teneur en cendres prescrite.

(à suivre.) E. DIEUDONNÉ.

BOTANIQUE

LES FOUGÈRES INDIGÈNES

ET LEUR CULTURE

Les fougères ne peuvent rivaliser d'éclat avec les plantes aux fleurs brillantes que nous cultivons dans nos jardins, ni même avec beaucoup de nos plantes indigènes; au lieu d'avoir des fleurs proprement dites, elles portent seulement à l'envers des feuilles, ou quelquefois sur des sortes d'épis, de petites capsules, ou sporanges, renfermant les organes reproducteurs, qui ne contribuent guère à leur ornement. Elles doivent cependant à l'élégance de leur port, à la fraîcheur et à la délicatesse de leurs frondes finement découpées, un charme particulier qui les font rechercher de tous les amateurs de plantes. Il leur faut de l'ombre et de l'humidité; on en trouve dans les bois profonds, sur les rochers des montagnes, au bord des torrents, sur les murs et dans la mousse des vieux arbres; elles semblent être le propre des sites les plus pittoresques, dont elles contribuent à augmenter l'attrait.

L'ordre des fougères comprend plus de 3,500 espèces. De ce nombre, plus de 2,500 appartiennent aux contrées chaudes et humides de la zone des tropiques. Là, on trouve des fougères, dont la tige est grosse comme un tronc d'arbre et dont les frondes, majestueuses et élancées, s'élèvent à des hauteurs qui nous surprennent. On cite les *alsophila* de l'Océanie et de l'île Bourbon qui ont jusqu'à 15 et 20 mètres. Disons en passant que les fougères des âges géologiques atteignaient des dimensions plus considérables de beaucoup.

Mais, sans nous attarder à signaler ces merveilleuses productions des pays tropicaux, regardons simplement autour de nous. Les fougères ne manquent pas dans nos pays tempérés, et, si elles sont plus modestes de taille, elles ne sont pas moins intéressantes; nous dirons plus, elles méritent, tant elles sont gracieuses et jolies, d'être cultivées comme plantes d'ornement. Mentionnons quelques-unes d'entre elles.

Le *scolopendrium officinale*, que l'on trouve sur les rochers humides et dans les puits, est l'une de nos fougères les plus ornementales. La forme allongée de ses feuilles lui a fait donner le nom vulgaire de *langue de bœuf*. On l'acclimate très bien dans les jardins et dans les appartements, et on en obtient, par semis, des variétés curieuses à feuilles ondulées ou crispées sur les bords.

Le *polypodium vulgare*, très commun sur certains murs est une espèce très résistante, qui présente aussi de nombreuses et jolies variétés. Le *blechnum spicans*, qui se trouve sous les bois humides, peut aussi être planté dans les jardins, au milieu de rocailles. Les diverses espèces d'*asplenium* et de *polystichum* sont remarquables par la finesse de leurs dentelures. Le *ceterach officinarum* qui vit sur les murs, est d'un curieux aspect avec ses frondes raides et trapues, ramassées en rosettes et couvertes en dessous d'écailles rousses et brillantes.

D'autres espèces indigènes seraient encore à citer, mais il en est une que nous ne voulons pas omettre, parce qu'elle peut passer pour la plus belle fougère de France et l'une des plus belles de l'Europe. C'est l'*osmunda regalis*. On la trouve aux environs de Paris, quoiqu'elle y soit assez rare. Elle appartient à la flore des bois marécageux et des marais bourbeux du midi et de l'ouest de l'Europe. L'osmunda est remarquable par l'ampleur de son feuillage et l'élégance de son port, et ses fructifications en panicule lui donnent une très belle apparence. Cette fougère réussit parfaitement dans les parcs, au bord des pièces d'eau, et dans les endroits à la fois chauds et humides.

Nos fougères peuvent donc parfaitement concourir à l'ornement de nos jardins; elles n'y seront pas déplacées. Les Anglais l'ont compris avant nous. Depuis bien longtemps, on s'occupe en Angleterre de la culture et de l'acclimatation des fougères indigènes. Les établissements d'horticulture et les jardins particuliers ont presque tous des fougeraies, en anglais *fernery*, c'est-à-dire des emplacements spécialement réservés à cette culture. On dispose à cet effet des rocailles dans un endroit ombragé et humide, et c'est là que l'on place les fougères, en s'efforçant de fournir à chaque espèce un milieu aussi semblable que possible à celui qu'elle a dans la nature.

Dans un ouvrage qui se distingue à la fois par sa valeur scientifique et par le charme de son style (1), M. Henry Correvon, de Genève, nous fait connaître quelques-uns des principaux établissements qui se consacrent à la culture des fougères. Il cite celui de MM. Birkenhead à Sale, près de Manchester, qui a publié déjà vingt et un catalogues de fougères contenant en tout 1,400 espèces. Dans la même ville, MM. Stansfield frères s'occupent principalement des espèces anglaises, et leur catalogue est certainement le plus riche en variétés du pays; il contient 95 variétés de *scolopendrium officinale*, 136 d'*aspidium angulare*, 28 de *polypodium vulgare*, 94 d'*asplenium Filix-fœmina*, etc. Beaucoup de maisons horticoles de Londres s'occupent des fougères sur une grande échelle.

Bien que la culture des fougères ne soit dans aucun autre pays aussi en faveur qu'en Angleterre, on cite cependant quelques fougeraies à Gand, en Allemagne et en Suisse. En France, les jardins botaniques de Rouen et de Lyon et le Jardin des Plantes de Paris ont également de très riches collections. La fougeraie du Jardin des Plantes de Paris a été établie, il y a bien des années déjà, par M. B. Verlot, chef de l'école de botanique, d'après les indications du professeur Decaisne.

Il existe en Suisse deux établissements, que nous avons eu l'occasion de signaler ici (2) et qui peuvent rendre de grands services aux amateurs de fougères. L'un d'eux, c'est le Jardin botanique alpin de la Lin-

(1) *Les Fougères rustiques*, Genève, 1890, in-8°.
(2) Voir la *Science illustrée*, tome X, page 6.

næa, à Bourg-Saint-Pierre, dans le Valais, qui a pour but la culture et l'étude des plantes des régions montagneuses ainsi que la conservation des espèces qui pourraient être exposées à disparaître. Les naturalistes et amateurs comprendront l'intérêt qu'ils ont à encourager cette entreprise et à y envoyer des plantes nouvelles. Un autre établissement qui vient compléter l'utilité du premier c'est le Jardin alpin d'acclimatation de Genève; se soutenant aussi à l'aide de dons, il s'occupe de l'élevage des plantes alpines au moyen de semis, et vend à mesure qu'il produit; les amateurs de fougères y trouveront de belles espèces.

GUSTAVE REGELSPERGER.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

Procédé original de conservation des œufs.

Nous avons récemment indiqué, sans aucune garantie du gouvernement, une série de procédés, préconisés pour résoudre le problème alimentaire de la conservation des œufs. Tous les inventeurs s'attaquent à l'extérieur de l'œuf, le recouvrent de quelque substance appropriée ou le vernissent pour empêcher l'accès de l'air.

Un chimiste, M. Stroschein, vient d'avoir l'idée nouvelle et originale de s'attaquer à l'intérieur de l'œuf : la chose est plus délicate, mais elle est curieuse et mérite d'être signalée.

On sait que l'œuf contient, à l'intérieur de sa coquille, une petite chambre à air, laquelle renferme une quantité d'air suffisante, à défaut d'autre chose, pour opérer la décomposition de l'albumine, ou blanc d'œuf, par oxydation.

Le chimiste s'empare de cette chambre à air, et, au lieu de la laisser pleine d'air, il y fait astucieusement pénétrer une solution conservatrice qui chasse le gaz et la remplit entièrement. La solution conservatrice est tout simplement de l'eau fortement salée.

Quant à son introduction dans la coquille, elle s'opère au moyen d'une petite seringue à pointe très fine, analogue à la seringue de Pravaz, grâce à laquelle les morphinomanes s'injectent si gentiment leur poison favori sous la peau.

Pravaz lui-même n'aurait pas prévu cette application philanthropique et inattendue de son redoutable petit instrument.

Afin de ne rien perdre, en aucun cas, on bouche le tout petit trou de la coquille avec une goutte de paraffine, de mastic, de verre soluble ou de cire, et l'œuf est sous scellés.

Les œufs ainsi injectés restent, paraît-il, pendant plus d'un an, d'une fraîcheur incomparable, sans aucun goût. Voilà une petite découverte qui a son mérite et qui sera appréciée si elle tient ses promesses.

MAX DE NANSOUTY

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

689. — *Pourquoi ne peut-on pas compter les barreaux d'une grille, les pieux d'une haie, etc., devant lesquels on passe rapidement en voiture ou en wagon?* — Parce que l'image d'un barreau ou d'un pieu persiste encore sur l'œil au moment où celle du suivant commence. Si l'on connaît la distance du grillage à l'œil, et la distance des barreaux entre eux, on peut calculer *a priori* la vitesse que doit avoir la voiture ou le wagon pour que l'on ne distingue plus les barreaux. Lorsqu'on fait tourner assez rapidement devant l'œil une roue avec des jantes ou des rayons, on ne voit plus les jantes ou les rayons, si la roue tourne assez vite; on a seulement la sensation d'un rideau transparent à travers lequel on distingue les objets.

690. — *Pourquoi une lumière soudaine fait-elle mal aux yeux?* — Parce que le nerf optique est frappé par trop de rayons avant que la pupille ait eu le temps de se contracter.

691. — *Pourquoi une bougie allumée apportée subitement dans notre chambre à coucher pendant la nuit nous fait-elle mal aux yeux?* — La pupille se dilate beaucoup dans les ténèbres; si donc on dresse subitement une bougie devant nos yeux, les pupilles dilatées reçoivent trop de lumière, et nous sommes douloureusement affectés.

692. — *Pourquoi pouvons-nous supporter la lumière de la bougie après quelques instants?* — Parce que les pupilles se contractent presque spontanément et s'accommodent à la quantité de lumière qui tombe sur l'œil.

693. — *Pourquoi ne peut-on pas voir dans la rue quand les bougies sont allumées dans l'appartement où l'on se trouve?* — Parce que la pupille, contractée sous l'influence de la lumière, est trop petite pour réunir assez de rayons diffus provenant des objets qui se trouvent dans la rue; ces objets, par là même, restent presque invisibles; au contraire, on voit très bien de la rue dans l'appartement.

694. — *Pourquoi ne pouvons-nous rien voir quand nous sortons d'un salon bien éclairé pendant la nuit?* — Parce que la pupille, qui s'est contractée dans le salon éclairé, ne se dilate pas sur-le-champ; elle reste trop petite et ne réunit pas dans l'obscurité assez de rayons pour nous permettre de voir les objets qui nous entourent.

695. — *Si nous regardons le soleil brillant ou un feu intense pendant quelques instants, pourquoi tous les objets nous paraissent-ils sombres ou foncés?* — Parce que la prunelle de l'œil se contracte tant à la lumière brillante du soleil, qu'elle ne laisse plus passer assez de rayons pour nous permettre de distinguer la couleur des objets moins éclairés.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

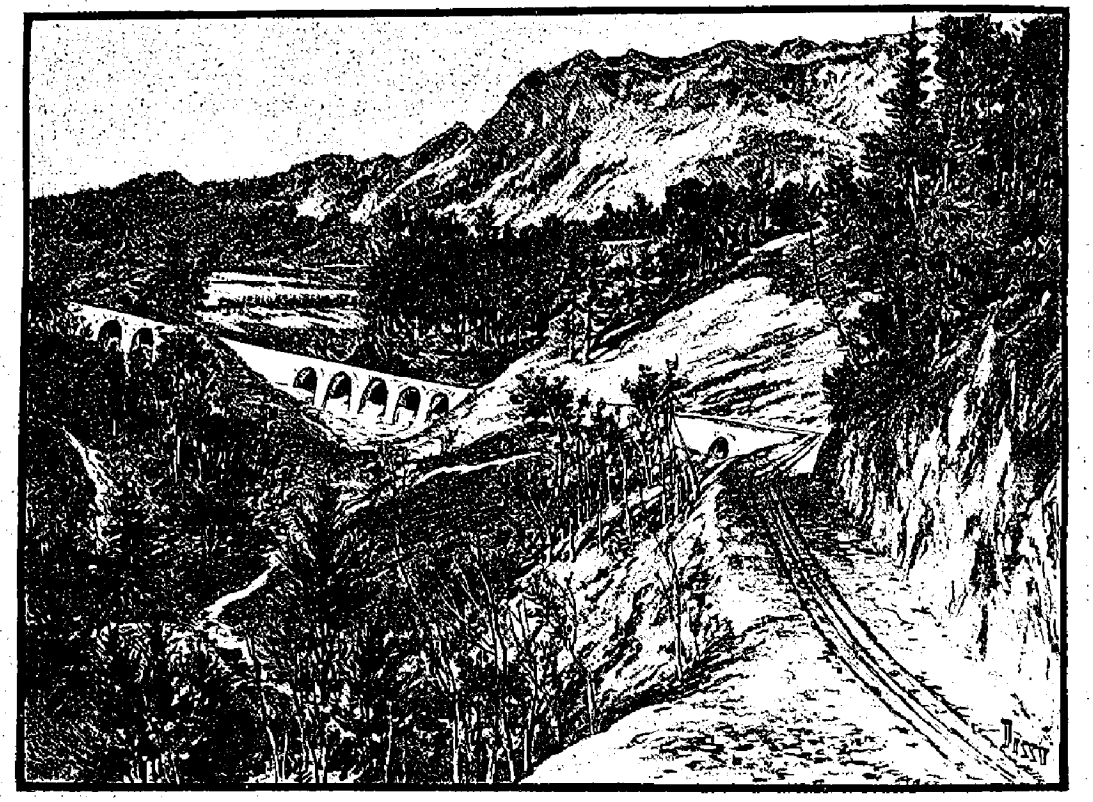
(1) Voir le nº 308.

GÉNIE CIVIL

LE NOUVEAU CHEMIN DE FER
DE L'OBERLAND BERNOIS

Cette admirable partie de la Suisse qui s'appelle l'Oberland est une des plus fréquentées par les touristes pendant la saison d'été. Cependant la difficulté des communications au milieu des massifs de montagnes qui couvrent cette région ne permettaient pas naguère encore à la plupart d'entre eux de jouir des nombreux points de vue. Maintenant, grâce à la hardiesse de l'industrie moderne, on peut en une journée, partant le matin de Interlaken, s'élever à environ 2,000 mètres au-dessus du niveau de la mer et revenir dîner à son hôtel après avoir visité les plus beaux sites de l'Oberland.

La nouvelle voie ferrée qui s'élève dans les vallées alpestres est un chemin de fer à crémaillère système Riggenbach. La traction se fait à la vapeur sur la ligne principale; mais un double tronçon se détache de

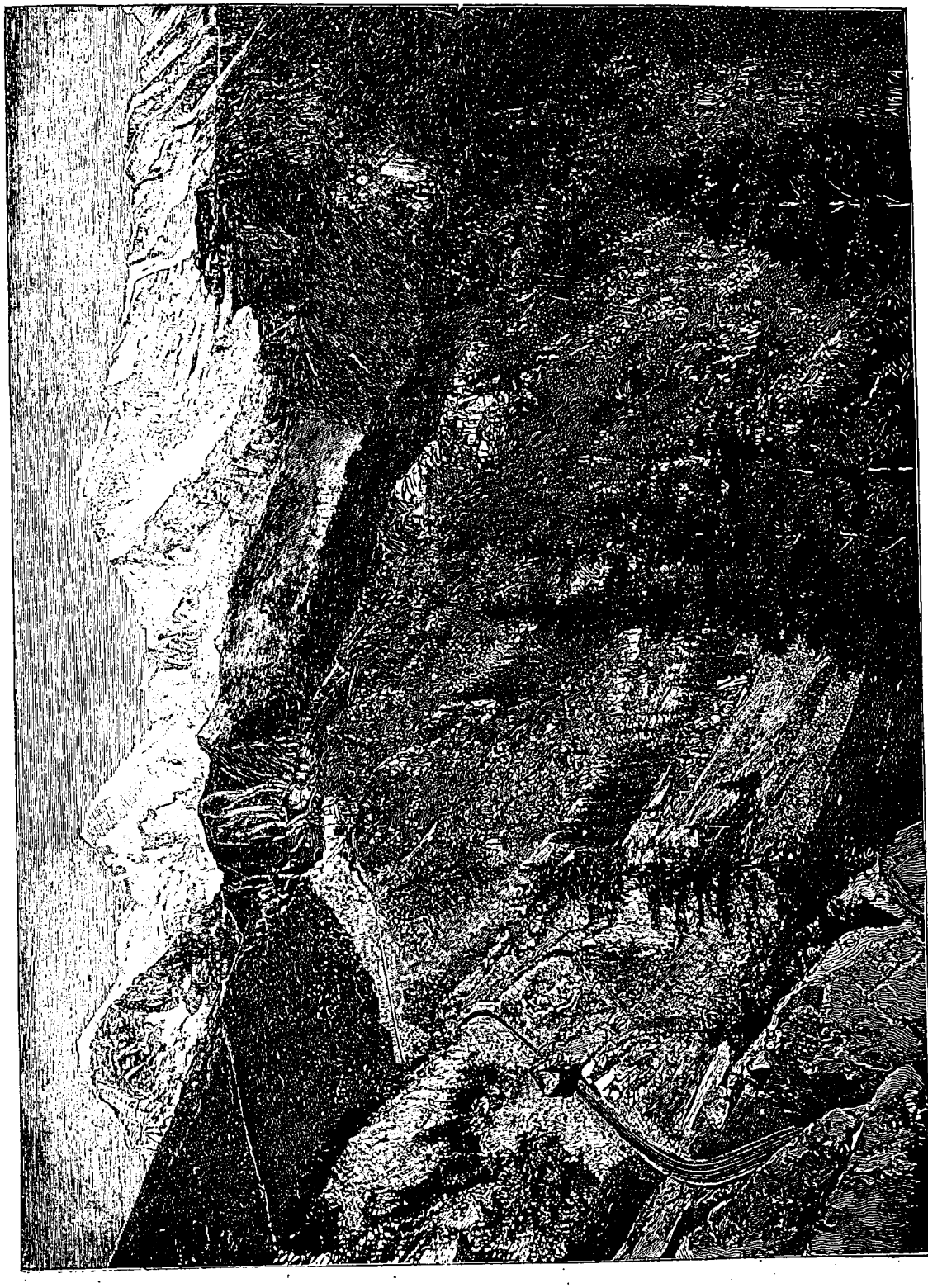


La nouvelle ligne de l'Oberland bernois. — Une portion de la ligne.

cette ligne pour parvenir plus près des neiges perpétuelles; l'une est à traction funiculaire et l'autre à traction électrique.

La ligne, partant d'Interlaken, se divise en deux: l'une s'élève au sommet de la Scheinige-Platte, à 1,970 mètres d'altitude, tandis que l'autre, prenant à gauche de la Piccola Scheidegg qui est à 2,064 mètres au-dessus du niveau de la mer, se dirige vers Wengeralp.

Lorsqu'on part par la ligne de Wengeralp, on arrive rapidement à Zweilütschinen, d'où l'on aperçoit la verdoyante vallée de Lauterbrunnen; on traverse alors la Lütschine et on entre dans la vallée du Grindelwald dominée au sud-est par le Wetterhorn; on est bientôt à la station de Grindelwald (1,037 mètres d'altitude); traversant de nouveau la Lütschine Nera et laissant à gauche le glacier du Grindelwald, la ligne décrit une immense courbe sur le flanc verdoyant de la vallée du Wergis, dominée au sud par l'Eiger. A 2,064 mètres au-dessus du niveau de la mer la locomotive s'arrête à la station de la Piccola Scheidegg, d'où l'on voit la masse grise du Mönch (4,096 mètres d'altitude). A partir de ce moment la voie commence à descendre; elle passe au pied de la plus belle des Alpes de l'Oberland : la vue sur le groupe de l'Eiger, du Mönch et de la Jungfrau dont la cime est couverte de neiges perpétuelles qui se continuent par une mer de glace est vraiment incomparable. A la station de Wengeralp (1,877 mètres d'altitude) on peut s'arrêter pour faire, par une route facile, une excursion dans le magnifique glacier de l'Eiger. Le chemin de fer s'avance alors dans l'admirable massif de la Jung-



LA NOUVELLE LIGNE DE MONTAGNE DANS L'OBERLAND BERNOIS. — Vue de la ligne ferrée de Interlaken à Scheinige-Platte.

frau par la riante vallée de Wengen, puis descend par une pente rapide à Lauterbrunnen en dominant la vallée du même nom et passant près des belles cascades de Staubbach, de Spiessbach et de nombreux torrents.

C'est de Lauterbrunnen que part le chemin de fer funiculaire qui conduit à la station de Grütschalp, à 1,489 mètres au-dessus du niveau de la mer par une pente vertigineuse de 60 pour 100. A partir de Grütschalp un chemin de fer électrique conduit à Mürren (1,642 mètres d'altitude). On peut alors redescendre à Lauterbrunnen et être de retour le soir à Interlaken.

P. P.

INDUSTRIES ARTISTIQUES

BRONZAGE DES OBJETS EN PLATRE

Pour préparer l'enduit, on prend de l'huile de lin à laquelle on ajoute de la soude caustique pour la convertir en un savon neutre. Lorsque la combinaison est opérée, on ajoute une dissolution assez concentrée de sel marin et on pousse vivement la cuisson jusqu'au moment où elle est assez avancée pour que le savon vienne nager sous forme de grains à la surface du liquide. On jette alors le tout sur un linge, et lorsque le savon est bien égoutté, on le soumet à la pression pour en chasser la lessive. Alors on fait dissoudre le savon dans l'eau distillée et on passe la dissolution chaude à travers une toile fine.

D'un autre côté, on prépare une autre dissolution en mélangeant dans l'eau distillée 80 parties de sulfate de cuivre avec 20 parties de sulfate de fer. On filtre la liqueur, et, après avoir fait bouillir dans un vase en cuivre, on y verse peu à peu la dissolution de savon, jusqu'à ce que la solution métallique soit entièrement décomposée.

Cette précipitation obtenue, on verse une nouvelle quantité de solution de sulfate de cuivre et de fer, on agite et on porte à l'ébullition. Ainsi débouilli et saturé, le savon est lavé d'abord à l'eau bouillante, puis à l'eau froide, on le presse dans un linge pour l'essorer le plus possible et, dans cet état, on en fait usage comme il suit :

On prend 1 kilogramme d'huile de lin, qu'on fait cuire avec 250 grammes de litharge en poudre fine, on passe le produit à travers un linge et on introduit dans une étuve où on laisse déposer. Quand la clarification de ce produit est complète, on prend :

Huile de lin lithargée et cuite.....	300 grammes
Savon de sulfates de cuivre et de fer.	150 —
Cire blanche.....	100 —

On met ce mélange dans un vase en faïence, on le fait fondre doucement au bain-marie et on le tient en fusion pendant quelque temps.

D'un autre côté, on fait chauffer l'objet en plâtre à une température de 80 à 90° C. dans une étuve, et, pendant qu'il est chaud, on y applique, avec un pinceau, le mélange précédent en fusion. Lorsque le plâtre se refroidit assez pour que le mélange ne soit plus absorbé, on reporte à l'étuve, on fait chauffer de nouveau de 80 à 90° C. et on applique une nouvelle couche de la composition, jusqu'à ce qu'il ne puisse plus absorber. Ainsi imprégné, le plâtre retourne à l'étuve. Quand il est bien sec, on le retire, on laisse refroidir à l'air dans un lieu couvert et abrité, jusqu'à ce que l'objet ne répande plus d'odeur. Pour terminer, on frotte l'objet avec un tampon de coton ou de linge fin.

Bronzage des bouilloires, cafetières, veilleuses et autres objets allant au feu. — On produit sur ces objets un bronze solide par le mélange de 10 parties de sanguine en poudre et 4 parties de plombagine, dont on fait une bouillie en délayant ces matières à l'esprit-de-vin. On couvre l'objet d'une couche égale avec un pinceau, on le laisse sécher une heure, puis on le tient au-dessus d'un brasier de charbon de bois et on fait chauffer fortement en tournant dans tous les sens ; ensuite on laisse refroidir, on brosse avec une brosse de soie et on brunit au polissoir ou à la pierre à brunir en se servant de plombagine pour faire glisser l'outil.

Bronzage du fer. — Ce procédé fort simple consiste à plonger l'objet en fer dans du soufre fondu, mêlé à du noir de fumée. La surface étant égouttée et sèche, peut prendre un beau poli et présente l'apparence du bronze oxydé.

CURIOSITÉS ZOOLOGIQUES

CHATS SANS QUEUE

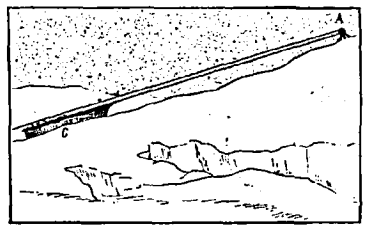
Existe-t-il des chats sans queue? Grave question qui a préoccupé les anthropologistes. Oui, certes, il y a parfaitement une race de chats sans queue. Les anthropologistes en sont enchantés parce que l'impossibilité d'une race à se montrer un jour ou l'autre dépourvue d'appendice caudal constituait une objection à la théorie darwinienne, et cette objection disparaît. On citait sans cesse l'histoire des dogues de combat dont on coupe, depuis de nombreuses générations les oreilles et la queue et chez lesquels cependant ces organes persistaient à apparaître. On pouvait répondre encore que certaines autres mutilations ne se reproduisent pas dans la progéniture. Les taureaux auxquels on enlève les cornes engendrent des veaux avec des cornes. Il est vrai qu'au Paraguay, comme le dit fort bien M. le Dr Félix Regnault, les bœufs se sont spontanément débarrassés de leurs cornes. Ce qui prouve encore une fois que vérité ici est erreur en deçà. L'exemple des chats sans queue est bien autrement explicite; c'est M. Mortillet qui a présenté le spécimen à la Société d'anthropologie; il provient de l'île de Man où Darwin, du reste, avait signalé son existence.

Le chat sans queue ressemble absolument à notre

chat commun, à cela près que son appendice caudal est réduit à un moignon recouvert de poils de 0m,02 à 0m,03 un peu comme la queue d'un lapin. Ces chats abondent au Japon et l'on soupçonne que ceux de l'île de Man descendent d'individus importés de l'extrême Orient par quelques matelots. Le chat, du reste, n'a été introduit dans les îles Britanniques qu'à la fin du IXe siècle. Les artistes japonais ont toujours figuré les chats sans queue.

Au surplus, l'appendice caudal du chat a subi beaucoup de transformations. En Chine, les chats ont une queue très longue; en Malaisie, au Siam, dans la Birmanie, ils ont la queue tronquée à demi-longueur et terminée souvent par un nœud. Selon Léon Metchnikoff, les chats importés dans l'île de Java perdraient leur queue à la troisième ou quatrième génération. Il est clair que la queue est un appendice sans grande importance qui peut facilement disparaître. Les anthropologistes ne nous doient-ils pas aussi, dans les temps primordiaux, d'un appendice analogue dont on retrouve la trace chez quelques individus? On a eu des exemples d'hommes portant des prolongements caudaux longs de plusieurs centimètres et ayant même nécessité l'intervention chirurgicale. Quoi qu'il en soit, M. de Mortillet a voulu constater si sa chatte de l'île de Man donnerait naissance à de petits chats sans queue. Elle en a effectivement produit; malheureusement, ces petits chats sont morts. L'expérience est à recommencer. On ne verrait pas pourquoi elle ne réussirait pas, puisqu'elle a eu déjà plein succès en Angleterre. Nous aurons donc quelque jour aussi à Paris des chats sans queue.

HENRI DE PARVILLE.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE. Schéma du mode de transport pour la seconde ascension. A. Poulie du funiculaire. — C. Traîneau.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

L'événement astronomique de l'année. — Composition de l'observatoire du mont Blanc. — L'ascension de M. Janssen. — Les modes de transport.

L'événement astronomique de l'année est l'établissement au sommet du mont Blanc de l'observatoire Janssen, et son inauguration par des observations établissant un théorème capital de physique céleste.

Nous donnons, d'après une aquarelle de M. Janssen, le dessin de cet établissement qui est situé à 600 mètres au-dessus du niveau astronomique du mont Washington où les savants américains ont fait tant de découvertes capitales; mais aucune ne peut être considérée comme plus importante que la constatation de l'absence de l'oxygène de l'atmosphère du Soleil. N'est-il pas, en effet, surprenant que ce globe, qui est le moteur de la vie, soit privé du gaz indispensable au développement de la vie, au moins telle que nous la concevons?

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs des travaux exécutés par M. Janssen, pour s'assurer que le mont Blanc pouvait soutenir un édifice aussi important que celui qu'il avait le projet d'y installer.

Nous avons laissé l'histoire de cette construction mémorable au moment où l'on avait transporté aux Roches-Rouges les trois quarts des matériaux.

Cette année, même avant l'arrivée de M. Janssen, les travaux ont marché avec une admirable régularité. Le reste des transports s'est parfaitement exécuté sans aucun accident. Le montage de toutes les pièces a été fait dans les conditions qui avaient été prévues.

L'observatoire s'élève, comme on le voit, à côté de l'édicule qui a servi à prouver que le sommet du mont Blanc ne rejetait pas les matériaux que l'on pouvait y apporter, superstition des montagnards à laquelle les hommes de science eux-mêmes n'avaient point complètement échappé!

Le plan a été dressé d'après les indications de M. Janssen par son ami, l'architecte Vaudremer, membre de l'Académie des Beaux-Arts. La longueur de l'édifice à la base est de 10m,50, et elle va en diminuant puisque, pour augmenter la stabilité, on a adopté la forme conique La hauteur est de 7m,50.

L'observatoire se compose de deux étages, sur lesquels une tour a été placée. L'inférieur presque entièrement enfoui sous la neige se compose de deux pièces éclairées par des fenêtres longues et étroites pratiquées à la partie supérieure. L'une sert au logement d'observateurs, et l'autre de magasin pour les instruments en réserve, le combustible et les provisions. Le supérieur est également partagé en deux pièces inégales, mais éclairées par deux grandes fenêtres permettant de recevoir le soleil une portion du jour et de faire un grand nombre d'observations. La plus petite est réservée aux voyageurs auxquels on donne l'hospitalité, et qui seront très nombreux. En effet, on a établi sur les flancs de la montagne quatre stations de repos pour les travailleurs chargés du transport des matériaux. Deux de ces stations ont été pourvues de cabanes qui resteront à demeure, et faciliteront l'ascension. Qui sait si le XXe siècle, dont nous voyons l'aurore, n'aura pas le funiculaire du mont Blanc.

Lorsque l'observatoire a été monté à Meudon, la tour s'élevait au milieu de la terrasse, elle était dans le prolongement de l'axe de l'observatoire. Cette symétrie pouvait paraître agréable à l'œil d'un ar-

(1) Voir le nº 306.

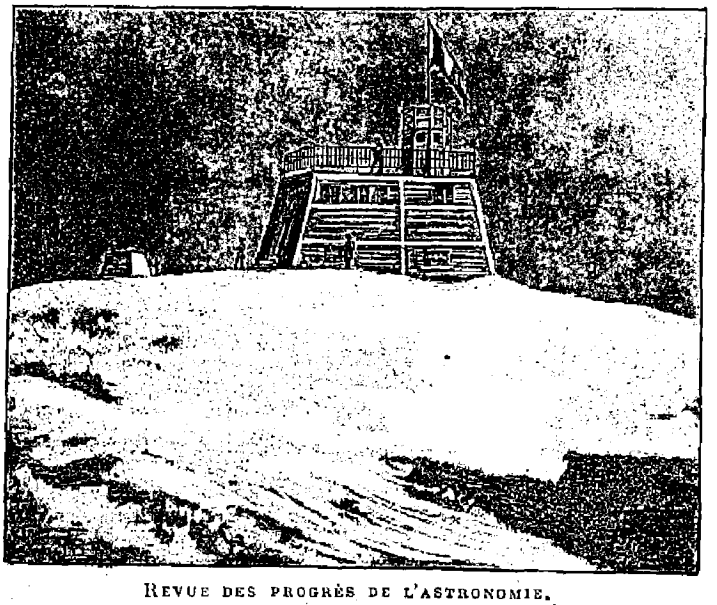
tiste. Mais elle empêchait d'utiliser au sommet de l'observatoire des instruments d'un grand pouvoir grossissant comme les 9 pouces, que l'on vient d'y expédier. On a donc pris les dispositions nécessaires pour que la tour pût avoir la position excentrique qu'elle possède actuellement. On l'a terminée elle-même par une terrasse sur laquelle les instruments météorologiques seront disposés comme au sommet de la tour Eiffel.



Revue des progrès de l'astronomie.
Échelle à porteurs de M. Janssen.

Dans cette station, ils seront exposés à toute la fureur de la tempête. On les a placés de propos délibéré dans un lieu où tout conspire à provoquer les vents et la foudre. N'est-ce point un défi plus audacieux encore que celui qui fut porté, contre Jupiter, par Ajax, fils d'Oïlée, lorsqu'il lançait ses flèches contre les nuages orageux; mais est-il un autre moyen de connaître quel est le maximum absolu des efforts que peuvent exercer les grandes forces de la nature à la surface de la planète que nous habitons. C'est un résultat qu'il était digne de la science du siècle d'assurer, et qui ne l'eût point été si l'on se fût contenté d'un observatoire relativement abrité.

Parti le 8 septembre de Chamonix, M. Janssen atteignait le sommet le surlendemain. Le mode adopté pour son transport avait été modifié et simplifié. Au lieu d'une chaise à porteurs comme il y a trois ans, on avait imaginé d'employer les treuils à neige dont on s'était déjà servi pour le transport des matériaux et qui permettaient de remorquer assez facilement le traîneau du savant.



Revue des progrès de l'astronomie.
Aspect extérieur de l'observatoire du mont Blanc (aquarelle de M. Janssen).

Mais en arrivant aux Roches-Rouges, au moment de faire la dernière étape, M. Janssen s'aperçut qu'il n'était pas possible de monter plus haut à la fois les vivres et les instruments. Entraîné par son ardeur, il opta pour les instruments et se sépara de ses vivres.

A peine était-il arrivé, que le temps changea brusquement: il éclata une de ces terribles tempêtes qu'il voulait étudier. Pendant quarante-huit heures, l'astronome et ses guides durent rester renfermés dans le sous-sol de l'observatoire. Heureusement, ils avaient du combustible en abondance. Mais nous renonçons à décrire ce qui se serait passé si la tourmente avait, ce qui arrive parfois, duré huit ou dix jours de plus!

Heureusement, après deux jours d'angoisses le ciel devint pur, une partie des guides put aller chercher les vivres dont le besoin se faisait si cruellement sentir. Dès la première éclaircie, M. Janssen avait pu constater le triomphe de ses théories.

La ligne B, qui caractérise l'oxygène et qui se trouve près de l'extrémité rouge du spectre, se compose en réalité de vingt-six lignes partagées en treize groupes de deux raies auxquelles on a donné le nom de doublets. Ces treize doublets sont d'autant plus intenses qu'ils s'approchent des limites de l'orangé. Ils s'effacent et disparaissent progressivement à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère. A Chamonix, par 1,000 mètres d'altitude le treizième doublet a presque disparu; aux Grands-Mulets, 2,000 mètres plus haut, on n'en voit plus guère que onze; au sommet du mont Blanc M. Janssen n'en a plus vu que huit par un ciel magnifique, avec des rayons vigoureux, analysés par des instruments parfaits.

Il est juste de terminer cette trop courte notice en racontant comment M. Janssen a pu avoir à sa disposition les fonds nécessaires à une si grande entreprise.

Il s'est adressé à M. Bischofsheim, au prince Roland Bonaparte et à M. de Rothschild, qui ont été les premiers donataires, auxquels il faut ajouter M. Léon Say, M. Édouard Delessert et le comte Greffulhe.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

On se mit à examiner curieusement la grotte. Elle était très irrégulière de forme, présentant de nombreuses cavités et des gibbosités arrondies. Cette structure était due à ce que ses murailles étaient en réalité formées par les cellules de la feuille.

Était-ce l'effet de l'émotion trop vive précédemment ressentie; était-ce le manque d'air dans les scaphandres? Toujours est-il que les visages des voyageurs étaient très vivement colorés pendant qu'ils visitaient la grotte. Leurs yeux avaient pris un éclat extraordinaire. Ils sentaient le sang leur monter à la tête et étaient comme pris de vertige.

Ils ne firent pas grande attention à ces symptômes maladifs, car, loin d'en être incommodés, ils en éprouvaient au contraire un bien-être très agréable. Ils respiraient avec une sorte de volupté, l'air frais et vif les grisant, surtout après la privation d'oxygène dans leurs scaphandres.

« Vous êtes rouge comme un homard, docteur, dit enfin l'opticien. Vous n'êtes pas malade? »

Le docteur éclata de rire, mais d'un rire nerveux et prolongé.

« Et vous, s'écria-t-il quand il put parler, il est fâcheux que vous ne puissiez pas vous voir dans une glace; vous vous y verriez plus rouge que moi.

— Ah! ah! ah! quelles drôles de têtes vous avez! » cria à son tour de toute la force de ses poumons Camaret qui se tordait de rire.

Et les voilà tous les trois pris d'un violent accès de fou rire, d'un rire insensé. Les échos de la grotte répercutaient à l'infini leurs éclats de voix. C'était un bruit assourdissant, un roulement de tonnerre lointain. Et, au lieu de cesser leurs rires, comme grisés par leur propre vacarme, ils riaient encore plus fort. Bientôt même, aux rires succédèrent des cris, des vociférations, des beuglements de bêtes féroces. Non, jamais il ne devait s'être produit un tel tapage dans l'intérieur d'une feuille, ce temple du calme et du silence.



TOUJOURS PLUS PETITS.
Camaret vient d'être précipité dans le vide.

Soleihas eut un moment une lueur de raison et comprit qu'un grand danger les menaçait. Il adjura ses compagnons de gagner au plus vite l'ouverture de la grotte. Il fut heureusement compris, et, tout en titubant comme des gens ivres, on se dirigea du côté du jour. Encore quelques pas, et l'on était sorti de la grotte, quand Camaret s'arrêta soudain et s'écria :

« Je ne veux pas aller plus loin, je veux rester ici; on y est trop bien!

— Et moi aussi! s'écria le docteur qui avait perdu la raison.

— Vite, vite, sortons! commanda Soleihas.

— Vas-tu te taire, espèce d'animal! » hurla le dentiste.

En même temps, il lança la tête de cuivre de son scaphandre contre l'opticien. Celui-ci fit un saut de côté et put éviter le choc de ce projectile. Furieux, les yeux hors de leurs orbites, Camaret saisit sa pioche et s'apprêtait à en frapper son ami, quand le docteur se précipita sur lui et le saisit par le bras. Mais, perdant l'équilibre, il tomba sur le dentiste et tous deux roulèrent lourdement sur le sol.

Ils étaient ivres-morts!

Soleihas se précipita en quelques bonds vers l'ouverture de la grotte. Il était temps, il sentait ses forces l'abandonner. Encore quelques secondes, et il serait tombé lui-même auprès de ses compagnons.

L'air du dehors produisit sur l'opticien un effet

(1) Voir le n° 309.

presque instantané. Son ivresse cessa brusquement et il comprit l'éminence du danger.

« Nous sommes empoisonnés par l'oxygène! s'écria-t-il. Si je les abandonne, ils vont mourir. »

Soleihas courut aussitôt de nouveau vers l'entrée de la grotte et se précipita vers ses compagnons. Ceux-ci n'avaient pas bougé et avaient perdu connaissance. Il saisit le docteur et le traîna jusqu'à l'extérieur; puis, revenant sur ses pas, il fit de même pour le dentiste.

Tout le monde était sauvé! L'opticien s'assura que les deux moribonds respiraient encore. Il n'y avait rien à faire pour les soulager. Le remède était bien simple : il suffisait de les laisser aspirer l'air ordinaire.

En effet, dix minutes après, Paradou et Camaret se réveillaient, comme sortants d'un long sommeil. Ils se frottèrent les yeux et se mirent sur leurs séants.

« Où suis-je? demanda le docteur.

— Nous sommes tous sauvés! » cria Soleihas, au comble de la joie.

Paradou appuya sa main sur son front, dans la posture d'un homme qui cherche à rappeler sa mémoire.

« Nous étions dans la grotte, dit-il d'une voix faible.

— Oui, mon cher ami, répondit l'opticien, et nous avons été empoisonnés par l'oxygène.

— Par l'oxygène! s'écria le docteur; mais c'était inévitable. Sot que je suis! je n'y avais pas songé. Où est Camaret?

— Me voici, » répondit faiblement le dentiste qui se trouvait derrière Paradou.

Le docteur avait raison. Oui, il aurait dû prévoir cette action de l'oxygène qui avait failli faire trois victimes. L'acide carbonique, décomposé par la chlorophylle, abandonne de l'oxygène pur qui s'accumule dans les chambres à air des feuilles. Or, l'oxygène pur est un véritable poison. Il produit l'ivresse d'abord, puis la mort au bout de très peu de temps. Paradou et ses deux compagnons venaient de subir précisément ces terribles effets de l'oxygène.

L'ivresse produite par ce gaz n'est que passagère. Aussi, au bout de très peu de temps, tout le monde était-il revenu à l'état normal. On rit beaucoup en se rappelant les singuliers événements qui précèdent, mais, cette fois, c'était un rire gai et non plus convulsif comme l'autre. Camaret était honteux de l'acte qu'il avait commis et crut devoir demander pardon à Soleihas. Mais celui-ci lui répondit qu'un homme ivre comme il l'était à ce moment ne pouvait être rendu responsable de ses actions. Une bonne poignée de main scella la réconciliation des victimes de l'empoisonnement par l'oxygène.

Que faire sur la feuille en attendant le moment où il conviendrait à Al-Harick de les faire revenir à l'état normal? L'espace infini s'étendait autour d'eux. Faute de mieux, on décida de faire une promenade sur la feuille.

« Et nos scaphandres! s'écria le docteur. Nous les avons laissés dans la grotte.

— Qu'ils y restent, répondit Soleihas. Nous les retrouverons dans la cloche de verre.

— Oui, ajouta le docteur; il est inutile de nous exposer à un nouvel empoisonnement. »

On se mit en route. Quelques pas plus loin, on rencontra une seconde ouverture, absolument semblable à celle de la première grotte.

« C'est encore un stomate, dit l'opticien.

— Halte! cria Camaret qui avait pris les devants.

— Qu'y a-t-il? demanda le docteur.

— Nous sommes sur les bords de la feuille, répondit le dentiste. Ah! quel gouffre, mes amis! »

En effet, le hasard avait conduit les trois voyageurs sur le bord de la feuille de rosier. Le docteur et l'opticien rejoignirent Camaret. Ils s'approchèrent avec précaution et plongèrent leurs regards au fond du précipice vertigineux qui s'ouvrait au-dessous d'eux. A des distances incommensurables, ils aperçurent un océan de verdure. C'étaient évidemment d'autres feuilles du rosier ou le gazon du jardin.

« Reculons, dit le docteur à ses compagnons; le vertige pourrait nous saisir et nous précipiter dans le vide. »

On fit quelques pas en arrière.

Tout à coup, un vent épouvantable se mit à souffler et le sol trembla. Les trois hommes, violemment précipités à terre, roulèrent sur la surface de la feuille.

Trois cris épouvantables retentirent à la fois. Camaret, arrivé au bord de l'abîme, venait d'être précipité dans le vide. Paradou, plus heureux, avait eu le temps de se cramponner à une forte aspérité de la feuille. Quant à l'opticien, il avait roulé au fond d'un stomate.

Le docteur, ne voyant plus personne, crut d'abord que Soleihas avait suivi le même chemin que le dentiste. Il appela, mais personne ne lui répondit. Enfin, au bout de quelques minutes, il aperçut la tête de l'opticien qui émergeait un peu au-dessus de l'ouverture où il avait été précipité.

« C'est vous, Soleihas? demanda-t-il. Où êtes-vous?

— Dans un stomate, répondit l'opticien. Où est Camaret?

— Tombé de la feuille.

— Le malheureux! s'écria Soleihas; il est perdu. Pauvre Camaret! »

Chacun garda le silence, terrifié par cette horrible catastrophe.

Enfin, le vent s'apaisa peu à peu.

« Docteur, cria l'opticien, venez me rejoindre dans mon trou.

— Pourquoi?

— Pour vous mettre à l'abri, car si la tempête recommençait...

— Inutile, interrompit Paradou, elle ne recommencera pas, car nous sommes sous la cloche.

— Le vent était donc...

— Comment! Vous ne l'aviez pas deviné? Ce vent a été causé par notre transport sous la cloche, comme les autres fois...

— Mais nous aurions dû nous y attendre, alors. Vous êtes sûr que Camaret a été précipité hors de la feuille?

— Je l'ai vu moi-même tomber, le malheureux garçon, répondit le docteur.

— Alors, ajouta Soleihas, il est mort maintenant, ou il le sera bientôt. Je fais des vœux pour qu'il soit déjà mort.

— Pourquoi cela? demanda le docteur, étonné de ces singulières paroles.

— De deux choses l'une, répondit Soleihas; ou il a été tué en tombant à terre d'une hauteur que je ne puis évaluer, tant elle est immense, ou, par miracle, il est encore en vie. S'il est en vie, le voilà maintenant en dehors du rosier, perdu dans le gazon du jardin d'Al-Harick. Eh bien! le voilà condamné à rester pendant toute son existence au dix-millionième de sa grandeur. Impossible maintenant de lui restituer sa dimension normale.

— C'est affreux! c'est affreux! » s'écria le docteur.

(a suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 Octobre 1893.

— *Avant la séance. — Le banquet offert aux médecins russes.* — La salle des Pas Perdus et la salle des séances présentent l'animation des grands jours d'élection. A trois heures précises — les vieux habitués de l'Institut ne peuvent en croire leurs yeux — l'Académie entre en séance. Presque tous les fauteuils sont garnis. Chacun pense que les fêtes franco-russes et, disons-le aussi, la mention de la séance en comité secret qui est portée à l'ordre du jour et au cours de laquelle l'Académie doit déclarer la vacance du fauteuil de M. Charcot, toutes ces raisons réunies, enfin, ont écourté la villégiature de quelques retardataires et hâté le retour à Paris de plus d'un.

M. Pasteur, très entouré, est vivement sollicité par MM. Bouchard, Brouardel et Guyon d'assister au banquet que la presse médicale française a organisé pour le vendredi 20 octobre, à sept heures, au Grand Hôtel, en l'honneur des médecins de l'escadre russe. Le grand savant, dont la santé paraît aujourd'hui plus florissante que jamais, se laisse facilement convaincre et promet formellement son concours.

— *Un parasite de la vigne.* — Après la lecture de la correspondance qui se perd dans le bruit des conversations particulières, M. Duchartre appelle, au nom de M. Prunet, l'attention de la compagnie sur un parasite qui attaque les pieds des vignes américaines greffées.

Beaucoup de viticulteurs ont l'habitude, dit-il, avant de planter les pieds, de les disposer en cave, à l'abri de la lumière, à moitié enterrés dans un lit de sable humide.

Cette pratique courante serait, paraît-il, détestable, car il arrive fréquemment que les plants sont envahis là par un parasite, le *dermatophora glaumerata* qui dépose son mycélium sur les racines des ceps. La vigne une fois plantée, le parasite se développe au grand préjudice du cep qui ne tarde pas à être attaqué et à languir.

Il est donc prudent de modifier totalement cette façon d'agir et de conserver les plants dans du sable légèrement humecté, en plein air et en plein soleil.

— *Divers.* — M. Picard analyse un travail de M. Sophus Lie, géomètre norvégien, afférent à des questions de hautes mathématiques.

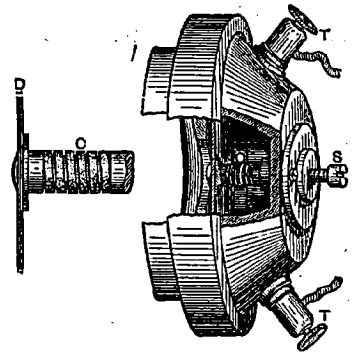
M. Faye dépose sur le bureau un mémoire de M. d'Ocagne, ingénieur des ponts et chaussées, sur : « La détermination géométrique du point le plus probable de rencontre d'un système de droites non tout à fait convergentes ».

— *Comité secret.* — A trois heures et demie, l'Académie s'est formée en comité secret, pour la déclaration de vacance du fauteuil de M. Charcot.

La section de médecine de l'Institut serait, si nous sommes bien renseignés, unanimement d'avis de porter, en première ligne M. Potain. M. le Dr Potain est le clinicien bien connu de l'hôpital de la Charité et l'auteur de travaux magistraux, qui sont universellement appréciés. Son élection, au dire de tous, paraît assurée.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un nouveau téléphone. — Ce nouvel appareil a été inventé par M. Charles Cuthrin, ingénieur électricien américain. Le diaphragme sur lequel on parle et dont les vibrations transmettent les sons à votre oreille, existe toujours comme dans tous les autres appareils similaires. Une spirale de filament de charbon, C, est attachée solidement au centre du diaphragme par l'une de ses extrémités et par l'autre se trouve en contact avec une vis de serrage T. Grâce à cette vis, les spires peuvent être serrées jusqu'à venir au contact les unes des autres. Le courant est envoyé dans cette spirale par deux fils qui viennent se terminer aux pôles TT. Lorsque le diaphragme vibre, les spires de charbon se rapprochent et s'éloignent alternativement les unes des autres, diminuant ou augmentant ainsi la résistance de la spirale et variant par là même l'intensité du courant suivant les vibrations de la voix.



Le grand pin du Japon. — Il existe au Japon, sur les côtes de la mer intérieure de Biroa, à 5 kilomètres d'Otsu, un pin célèbre, appelé *Dai Matsu* dans le pays. Les prêtres qui en ont la garde prétendent que, d'après les documents déposés dans leur couvent, ce pin aurait été planté en 675. Il figure au nombre des huit merveilles du Japon.

Son aspect est extraordinaire, en effet; ses longues branches s'étendent de chaque côté et forment comme un échafaudage composé de trois cents montants. Quoique exposé au vent, et bien qu'il soit couvert de cicatrices, il est encore vigoureux et, seul, un amincissement graduel de son feuillage, témoigne de sa grande vétusté.

A 2 pieds du sol, le diamètre de son tronc est de 15 pieds 9 pouces. Sa hauteur est de 84 pieds, et le diamètre de sa couronne de feuillage est de 242 pieds. Quatre maisons avaient été autrefois bâties entre ses branches; deux existent encore, les deux autres ayant été détruites il y a quelques années par un ouragan. — Les Japonais, propriétaires de celles qui ont subsisté, viennent y passer les soirées d'été.

PETITES INDUSTRIES

LAMPE BOUTEILLE

Le prototype de la lampe photographique, que nous allons décrire, se trouve être une simple bouteille, forme des bouteilles à champagne que l'on peut voir dans la figure 3. Pour servir à cet usage, son fond a été enlevé par un procédé quelconque, soit au moyen d'un diamant, soit au moyen d'un fer rouge promené autour de la bouteille sans la toucher et bien horizontalement, soit enfin en l'entourant à quelque distance de sa base avec un fil imprégné d'alcool, allumé ensuite; la section nette, suivant le trajet du fil, est obtenue en plongeant brusquement le fond de la bouteille dans l'eau.

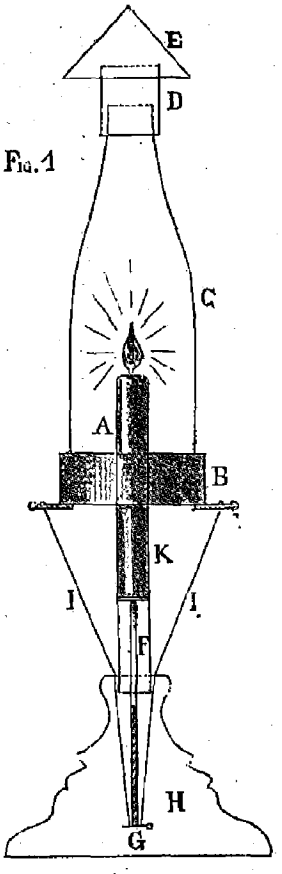


Fig. 1


Fig. 2

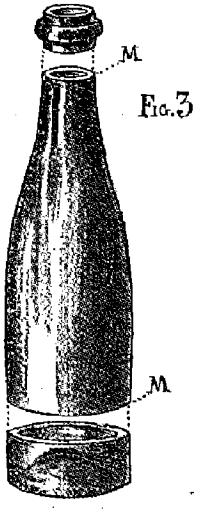


Fig. 3

LAMPE BOUTEILLE.

La bouteille, dans cet état, peut déjà servir en la mettant tout simplement sur une bougie, mais il vaut mieux, pour la bonne tenue de la flamme, construire une lampe véritable telle que nous allons la décrire. La couleur du verre de la bouteille est assez intense pour qu'il n'y ait pas de voile sur les plaques développées ainsi.

La bouteille ayant été préparée comme nous venons de l'indiquer, il faut encore la couper suivant M, M. Il faut alors chercher un couvercle de boîte en étain assez grand pour emboîter parfaitement le fond de la bouteille. Dans le centre de ce couvercle on perce un trou cylindrique assez considérable pour laisser passer un tube long de $0^m,15$ environ et de diamètre suffisant pour contenir une bougie ordinaire. Autour de ce trou central on perce une série d'ouvertures plus petites, disposées radialement et destinées à laisser passer l'air pendant la combustion de la bougie.

Dans le tube destiné à guider la bougie, on place une espèce de piston F, portant en haut un plateau sur lequel repose la bougie, en bas, un clou G auquel on attache les extrémités de deux brins de caoutchouc qui, d'autre part, sont fixés à des clous soudés sur le fond du couvercle B. Ce dispositif simple permet de supprimer le ressort en boudin qu'il eût été difficile de fixer dans un tube aussi court; d'ailleurs le résultat est tout aussi bon et l'aspect de la lampe n'en est pas plus laid. Le tube de la bougie doit être fermé à sa partie supérieure par un capuchon annulaire, d'ouverture assez petite pour ne pas laisser passer la bougie; ce dernier accessoire est une simple douille que l'on trouve facilement; elle est soudée à la partie supérieure du tube et celui-ci est à son tour soudé à l'orifice central du couvercle qui sert de fond à notre bouteille. Le tube est enfoncé dans une pièce de bois tournée H, dont la cavité centrale est assez profonde. De chaque côté du trou on fait une encoche demi-circulaire, pour permettre le passage des brins de caoutchouc I, comme le montre la figure. Le piston qui porte la bougie doit jouer librement dans le tube et les brins de caoutchouc ne doivent point être trop tendus.

Maintenant, pour empêcher tout rayon de lumière blanche de passer par le haut de la lampe, il faut fabriquer un capuchon. Pour cela, nous userons du corps d'une boîte cylindrique en métal, comme on en trouve beaucoup maintenant, contenant des pilules, des bonbons ou autres. Choisissez-le de façon qu'il emboîte facilement le goulot de la bouteille; enlevez le fond et fabriquez un capuchon de fer-blanc en découpant un cercle comme l'indique la figure 2 et en soudant les deux bords du segment enlevé. Ce cône ne doit pas être soudé complètement au tube, on l'assujettit à l'extrémité au moyen de quelques gouttes de soudure de place en place.

Votre lampe est maintenant complètement fabriquée et vous pouvez vous en servir en toute tranquillité pour faire la photographie, vous n'aurez point de voile sur vos plaques. Les figures qui accompagnent l'article sont suffisamment claires pour suppléer au défaut de l'explication.

LÉOPOLD BEAUVAL.

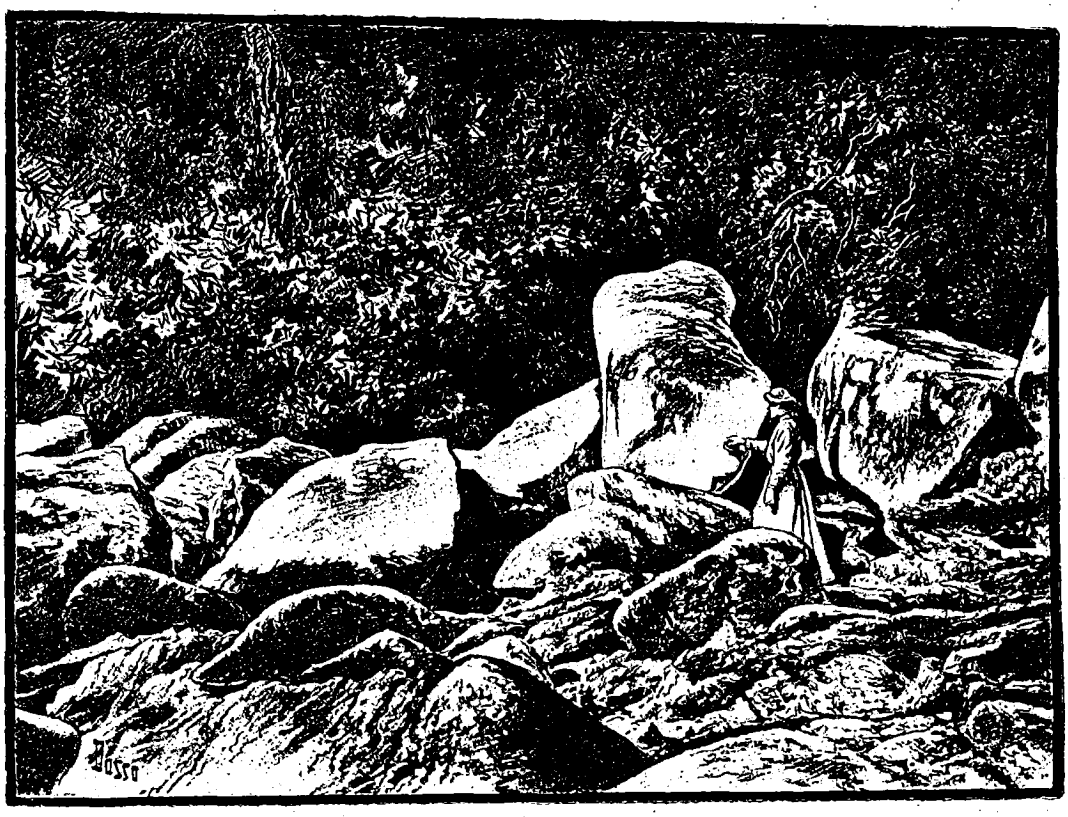
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

CURIOSITÉS GÉOLOGIQUES

LES PIERRES SONNANTES DU GUILDO

A peu de distance du bourg de pêcheurs de Saint-Jacut-de-la-Mer, dans le département des Côtes-du-Nord, sur la rive opposée de l'embouchure de l'Arguenon, dont les eaux baignent à marée basse les ruines imposantes du château du Guildo, célèbre par les malheurs de l'infortuné Gilles de Bretagne, dont le souvenir attire de nombreux visiteurs de Dinard, sont groupés au pied de la falaise au-dessus de la marée haute, une certaine quantité de blocs de granit bleu, dont les uns sont simplement couchés sur le sable de la plage, pendant que d'autres reposent par un point quelconque de leur surface sur d'autres grosses pierres les étayant. Ce sont les fameuses « Pierres sonnantes », lesquelles, grâce à des causes encore inexpliquées, laissent, sous le choc



LES PIERRES SONNANTES DU GUILDO.

d'un caillou, échapper des sons qui rappellent ceux de cloches de gammes différentes, entendues de peu de distance.

Ces pierres, qui sont au nombre de vingt-cinq au moins, affectant des formes et des dimensions des plus variées, sont presque toutes orientées vers l'est. La plus sonore — qui ne peut se voir sur la photographie, étant cachée par la plus grosse de toutes sur laquelle une dame est en train de frapper — repose directement sur le sable; sa forme triangulaire offre des dimensions à peu près égales de $0^m,90$ de côté. En la frappant au centre avec un caillou, elle résonne clairement comme le ferait une cloche moyenne entendue à peu de distance.

Celle qui est la plus connue, puisqu'on l'indique aux touristes comme la plus sonore, ne vient cependant qu'en seconde place comme puissance de son; elle se compose d'un énorme bloc de granit de formes très inégales, affectant en dessus la forme grossière du dessous d'un pied humain dont le talon, tourné vers l'ouest, serait plus élevé que le bout du pied regardant l'est en reposant sur un bloc de granit parfaitement inerte.

C'est sur ce bloc que la dame, visible sur la photographie ci-jointe, frappe à l'aide d'un caillou trouvé sur les lieux, sur un des endroits les plus favorables à l'émission du son, qu'indiquent, sur toutes ces pierres, des parties plus blanches, très visibles, dues à l'usure produite par les nombreuses expériences des touristes qui viennent les visiter, frappant toujours aux mêmes endroits.

Les causes de ces différentes sonorités, particulières à chaque pierre, sont encore enveloppées d'un voile mystérieux n'ayant pu jusqu'à ce jour être expliquées

d'une manière suffisamment scientifique pour faire acte d'autorité. Selon les uns, basant leurs explications sur des exceptions, ces sons seraient la conséquence naturelle des différentes positions particulières à ces pierres, dont quelques-unes reposent en partie sur d'autres plus petites.

Cette explication tombe malheureusement d'elle-même, ainsi qu'on peut s'en convaincre par ce seul fait que la plus sonore de toutes ces pierres repose directement sur le sol sablonneux, ainsi que beaucoup d'autres.

Certaines personnes prétendent que ces sons proviennent de poches ou cavités intérieures enfermées dans la masse de ces blocs de granit, théorie peu probable mais que seul le sciage d'un ou deux de ces blocs pourrait infirmer ou confirmer, expérience longue et difficile à exécuter sur les lieux.

Ce que je puis affirmer, d'après mes nombreux essais faits sur place, c'est que des pierres affectant les mêmes formes générales et paraissant absolument placées dans les mêmes conditions, donnaient des résultats complètement différents : ainsi, pendant que les unes résonnaient avec force, le son se prolongeant en des ondes sonores de grande étendue, comparable au bourdon d'une église, et que d'autres montaient la gamme jusqu'au son métallique et court de l'enclume, les autres restaient absolument sourdes et inertes, malgré les chocs les plus violents. Quelles en sont les causes?

Mystère!...

L'existence de ces blocs de granit devrait, en ce pays de Bretagne si riche en légendes, en avoir provoqué quelques-unes; malheureusement mes recherches à ce sujet ont été vaines, n'ayant qu'à enregistrer une réponse bien naïve d'un curé voisin que j'interrogeais à ce sujet, lequel me répondit :

« Dame, monsieur, je ne sais rien sur ces pierres, si ce n'est que je les ai toujours vues là depuis mon enfance, ne sachant pas seulement qui les a apportées là, ni ce qu'il peut bien y avoir dedans! »

Voilà tout ce que j'en pus tirer.

Un adjoint au maire d'une commune voisine, que je ne nommerai pas par égard pour sa modestie d'homme fort né malin, découvrit il y a quelques années de cela que les « Pierres sonnantes » avaient la propriété d'éloigner la foudre! Mettant à profit cette découverte générale et comptant sur la crédulité de ses compatriotes, notre homme cassa un morceau d'une de ces pierres, le réduisit en menus fragments qu'il fit monter sur de grosses épingles en cuivre dont il vendit un certain nombre aux paysans crédules qui les plantent sur l'une des fenêtres de leurs maisons, afin de les préserver de la foudre, les jours d'orage.

Malheureusement je n'ai pu constater l'efficacité de ce protecteur d'un nouveau genre, ni m'en procurer un exemplaire, les habitants craignant toujours d'être ridiculisés par les étrangers.

JULES CLAINE.

ART NAVAL

—

LA MARINE RUSSE

SUITE ET FIN (1)

Nicolaiev a, deplus, le grand avantage de se trouver complètement hors de portée des attaques. Il en est de même des grands arsenaux de la Néva, défendus par l'île fortifiée de Cronstadt et par sept ou huit forts commandant un canal long et sinueux. Mais la Néva présente le sérieux inconvénient de rester prise durant quatre ou cinq mois de l'année. Aussi le gouvernement russe est-il en train de créer à Libau, sur la mer Baltique, une position militaire avancée, sous un climat moins rigoureux que celui de Pétersbourg et à plus courte portée de la zone d'action probable. Libau est à faible distance de Memel et de la frontière prussienne : un bâtiment ou une escadre quittant Libau à destination des eaux allemandes aurait plus de 800 kilomètres d'avance, soit trente-six heures de route à douze nœuds, sur une même escadre sortant de la Néva. De même un navire russe en retraite trouverait à temps un refuge à Libau, alors qu'il ne pourrait peut-être arriver à Cronstadt ou qu'il serait pris avant de l'atteindre. Enfin, des bâtiments postés à Libau seront bien moins longtemps immobilisés par les glaces que ceux qui rentrent dans la Néva en automne.

Pour aller des arsenaux de la Néva à Nicolaïev, de la Baltique à la mer Noire, une escadre russe doit faire le tour de l'Europe, passer dans les eaux allemandes, à faible distance de Kiel, franchir les détroits scandinaves, franchir aussi le Pas de Calais ou bien tourner les îles Britanniques, et dans les deux cas se trouver à portée des forces anglaises; elle ne peut éviter non plus Gibraltar, ni Malte, ni les Dardanelles et le Bosphore.

Ces deux derniers passages sont interdits par les traités européens à toutes les escadres. Ils ne le seraient point, que les communications entre les forces navales russes du Midi et du Nord seraient quand même extrêmement précaires, difficiles et longues. La Russie a donc été naturellement conduite à constituer, au Midi comme au Nord, un ensemble complet de ressources navales, et à établir en tout temps une distinction très nette entre la flotte de la Baltique et la flotte de la mer Noire.

A cette dernière incomberait naturellement le rôle de fournir la petite escadre permanente que la Russie entretiendra désormais dans la Méditerranée; mais les traités précités ne le permettent point, et des bâtiments de guerre russes ne peuvent sortir de la mer Noire pas plus que des bâtiments anglais, par exemple, n'y peuvent entrer. Il est probable qu'en temps de guerre le souci des traités ne peserait pas lourd dans la balance, s'il y avait avantage à les violer. Mais en attendant, on s'y conforme; d'où cette anomalie que l'escadre russe de la Méditerranée sera

(1) Voir le n° 310.

fournie par la flotte de la Baltique. Cette escadre n'aura point, comme l'escadre anglaise, une île de Malte pour se ravitailler, mais elle trouvera aide et bonne amitié dans les ports français.

La même raison, fortifiée par l'immensité des distances, a décidé la création d'un port militaire, d'un arsenal, et le maintien d'une escadre permanente à Vladivostock, tout au bout du monde; c'est une admirable position stratégique, à l'extrémité orientale de l'empire russe, sur la mer du Japon, à deux pas de la frontière chinoise, à bonne portée de tous les grands ports d'extrême Orient.

Vers 1875, l'effectif de la marine russe en grands bâtiments modernes comprenait dix cuirassés de ligne, quatre batteries flottantes, onze monitors à tourelles et deux « popofkas ». La popofka était une conception curieuse de l'amiral Popof : un navire circulaire et très plat, très ras sur l'eau, ainsi construit pour porter au maximum les facultés de giration et pour naviguer, avec un fort tonnage et une lourde artillerie, dans des eaux très peu profondes. Imaginez une grosse montre flottant sur son plat, et vous aurez une idée approchée de ces navires. On s'engoua un moment de ce type étrange, mais sa vitesse était naturellement très limitée, alors que la vitesse, pour les bâtiments de guerre, est une qualité primordiale. Les popofkas sont complètement abandonnées.

En 1883, douze cuirassés de premier rang, douze de second rang, trente-huit croiseurs formaient l'effectif des grands bâtiments russes. A ce moment-là, il avait été dépensé depuis 1866, d'un effort continu et régulier, 400 millions pour les constructions navales.

A la fin de 1892, en ne comptant que les navires modernes, d'une valeur sérieuse, la flotte de la Baltique comprenait trois grands cuirassés, six cuirassés moyens, vingt-trois gardes-côtes blindés, neuf croiseurs-cuirassés, seize autres croiseurs de diverses tailles, trois avisos contre-torpilleurs, trente-deux torpilleurs.

La flotte de la mer Noire comptait six grands cuirassés, un moyen, deux gardes-côtes cuirassés, treize croiseurs, six contre-torpilleurs, vingt-six torpilleurs.

Enfin, l'escadre permanente de Vladivostock comprenait cinq croiseurs et des torpilleurs.

Aux forces navales régulières, il faut ajouter la flotte de croiseurs auxiliaires de la mer Noire, — paquebots pouvant être armés en guerre, — qui compte cinq grands bâtiments rapides. Il faut y ajouter aussi la *flotte volontaire*, créée par une souscription nationale en 1878, au moment où un conflit avec l'Angleterre paraissait imminent. La flotte volontaire s'est transformée en une Compagnie commerciale, favorisée par le gouvernement; elle fait les voyages réguliers d'Odessa à Vladivostock. Elle compte plusieurs grands bâtiments très rapides, tels l'*Orel* et le *Saratow*, de 19 nœuds.

Plus de deux mille officiers et trente mille hommes environ, sans compter les réserves, sans compter non plus les états-majors et les ouvriers des ports et des arsenaux, montent la flotte russe.

On le voit, la Russie se range maintenant au nombre des grandes puissances navales, à la hauteur de l'Italie et de l'Allemagne. Et cet immense empire n'est point au bout de ses ressources.

E. LALANNE.

LES RICHESSES DE LA TERRE

L'exploitation des mines de charbon

DANS LE BASSIN DE LA RURH

SUITE ET FIN (1)

Si l'on désire un très grand degré de pureté, on préfère pousser un peu loin la désagrégation afin de pouvoir plus sûrement encore écarter les plus petites parcelles schisteuses.

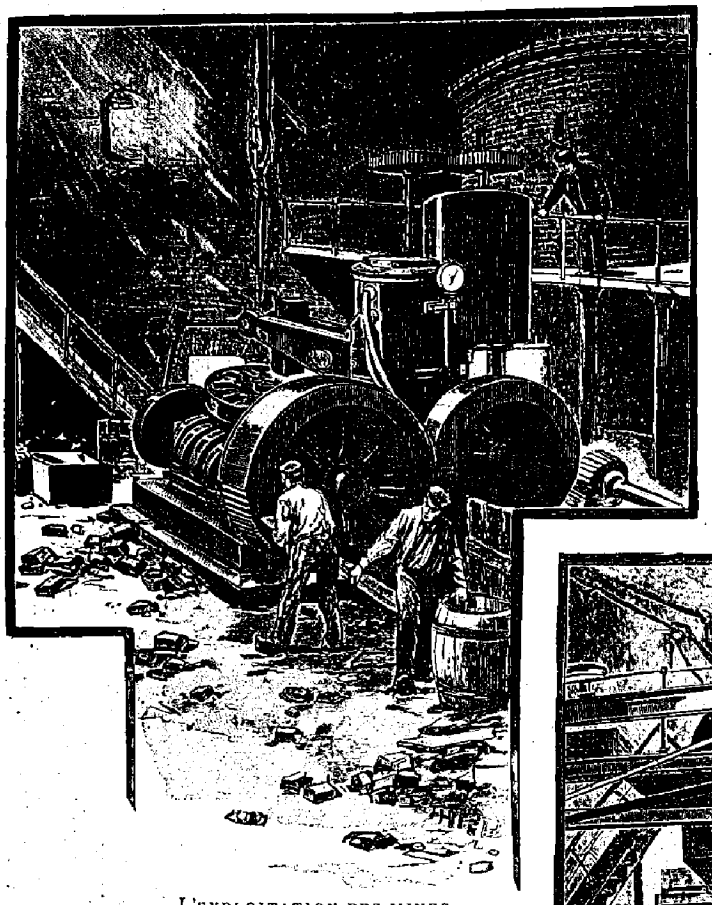
A quels usages sont destinés les charbons purifiés et assortis? Les plus gros morceaux sont employés dans les foyers domestiques, dans les foyers de maréchalerie, etc. Le charbon menu, réduit à l'état de poussier est d'une application plus difficile. Sous cet état, il se tasserait dans nos foyers, ne laissant pas entre ses grains des intervalles donnant accès à l'air nécessaire à sa combustion. Le poussier constitue un tiers, presque la moitié du charbon; c'était une question vitale, pour l'industrie charbonnière, d'en rechercher les emplois. On en fabrique du coke et des briquettes; les demandes de ces deux produits sont parfois si considérables que les quantités de poussier résultant du lavage sont insuffisantes et qu'il faut soumettre au broyage les gros morceaux.

Les usines à gaz ne produisent guère qu'une faible fraction de tout le coke fabriqué. Les hauts fourneaux, dans lesquels s'élabore le fer brut, ont besoin d'une telle quantité de coke que des charbonnages ont jugé avantageux d'installer des fours à coke. Le coke de gaz ne convient pas pour les hauts fourneaux : à cause de son peu de cohésion il serait bientôt réduit en poudre sous la pression d'une masse de minerais qui atteint jusqu'à 20 mètres de hauteur, et alors, cette poussière mettrait obstacle au passage de l'air envoyé par les machines soufflantes dans cette masse en fusion.

On ne peut songer à employer directement, sans aucune préparation, les gros morceaux de charbon, car ils renferment toujours une certaine proportion de soufre. La présence de celui-ci est décelé à un œil exercé par l'apparition de flammes gris bleuâtre. Ce soufre, infailliblement, s'associerait au fer et le rendrait cassant. Certaines qualités d'anthracite, exemptes de ce métalloïde, pourraient être utilisées dans les hauts fourneaux sans préparation préalable.

Les établissements de fours à coke reposent tous sur le même principe, ils ne se différencient que pour les détails. La fabrication du coke est, en quelque sorte, le contraire de la fabrication du gaz d'éclairage. Au cours de celle-ci, un charbon approprié est

(1) Voir le n° 310.



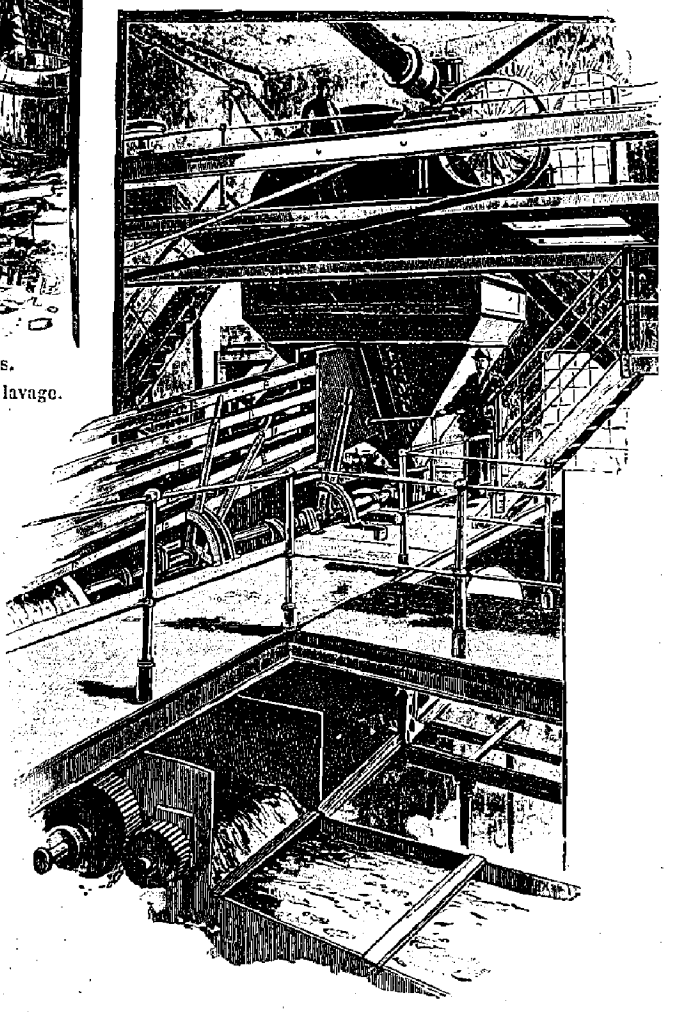
L'EXPLOITATION DES MINES.
Tambour de triage et caisses de lavage.

chauffé dans des cornues d'argile réfractaires. Pendant la distillation, il se dégage des substances, qui vont se déposer dans les parties froides de l'installation, sous forme d'eau, de goudron, d'eaux ammoniacales, en même temps que du gaz combustible qui, après épuration, est conduit dans une canalisation pour être utilisé ensuite comme agent d'éclairage ou de chauffage. Il reste dans les cornues du coke poreux qui en tapisse les parois. Au contraire, dans la production du coke métallurgique, l'attention est principalement dirigée sur l'obtention du coke; le gaz dégagé, considéré comme produit secondaire, sert au chauffage des cornues pour autant que le procédé l'exige.

Environ trente à soixante fours, accolés, rangés de niveau, généralement du système Coppée, constituent une batterie. Chaque four comporte 10 mètres de longueur, 0m,60 de largeur et 0m,70 de hauteur; il reçoit un chargement de 6,000 kilogrammes de charbon, les parois sont en matériaux réfractaires; à l'avant et à l'arrière la cornue est fermée par deux portes également réfractaires. (Voir la partie supérieure de la figure 3.)

Un intervalle entre les parois des cornues voisines, un canal est de même réservé sous la sole. Pour mettre en service les batteries, les fours sont d'abord chauffés jusqu'au rouge blanc.

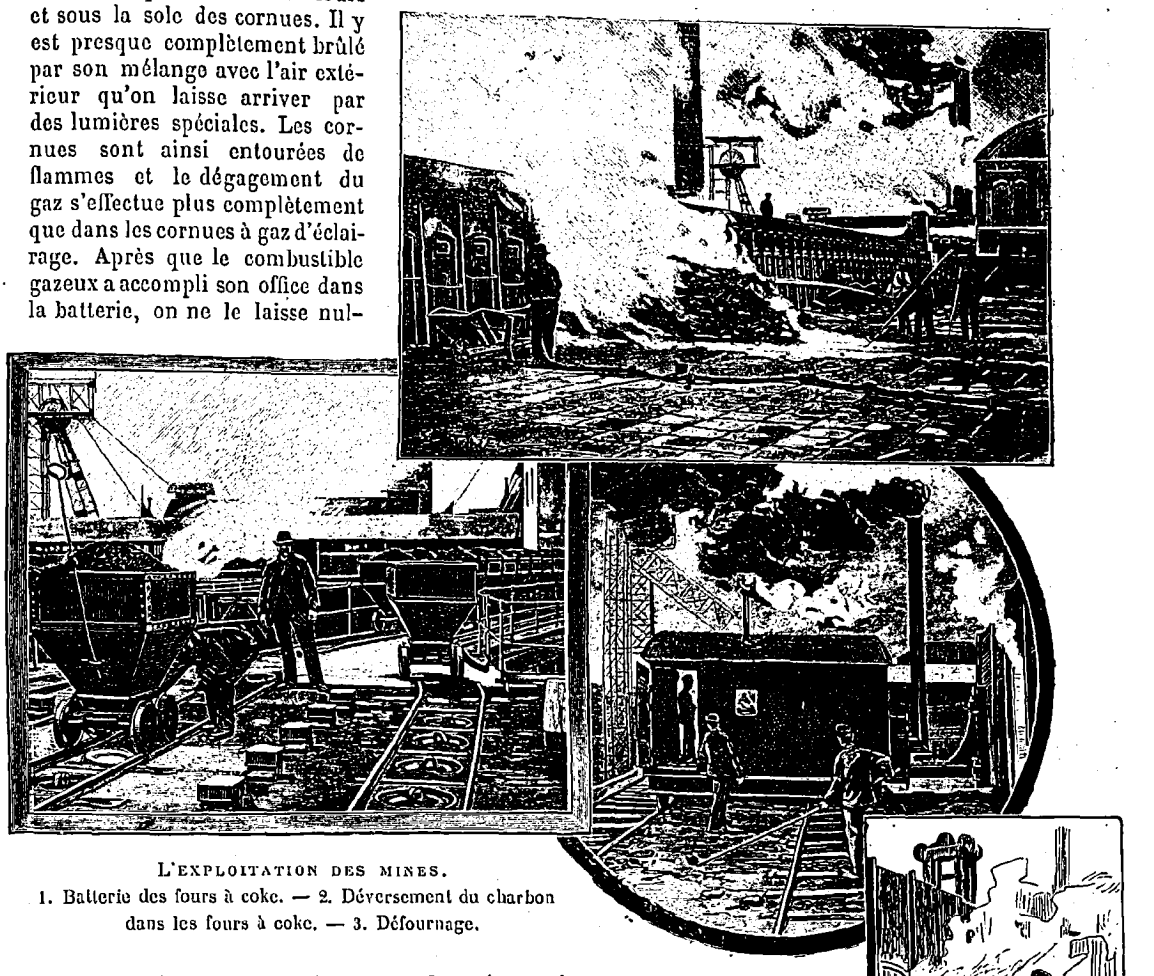
Alors par trois ouvertures ménagées dans le plafond des fours est versé le charbon finement pulvérisé, tombant de petits wagonnets guidés sur rail au faîte de la batterie. On ferme alors toutes les



L'EXPLOITATION DES MINES.
Presse Couffinbal Blétrix pour la fabrication des briquettes.

issues de façon à empêcher l'entrée d'air (partie gauche de la figure 3).

Sous l'influence de la chaleur développée par les parois portées au rouge blanc, la distillation commence, le gaz se dégage et on le dirige dans les espaces vides interposés entre les fours et sous la sole des cornues. Il y est presque complètement brûlé par son mélange avec l'air extérieur qu'on laisse arriver par des lumières spéciales. Les cornues sont ainsi entourées de flammes et le dégagement du gaz s'effectue plus complètement que dans les cornues à gaz d'éclairage. Après que le combustible gazeux a accompli son office dans la batterie, on ne le laisse nullement s'échapper dans l'atmosphère, car il contient encore beaucoup de chaleur utilisable. Par un canal souterrain, on l'amène sous les chaudières qui fournissent la force motrice à toute l'installation, procurant ainsi une grande économie de combustible. Le bénéfice



L'EXPLOITATION DES MINES.
1. Batterie des fours à coke. — 2. Déversement du charbon dans les fours à coke. — 3. Défournage.

de récupération est estimé si haut que des usines qui ont besoin de grandes quantités de coke en produisent une partie dans leurs fours pour pouvoir également chauffer leurs chaudières par la chaleur du gaz.

Après quarante-huit heures de cuisson, l'opération est terminée. Les fours sont ouverts à chaque bout pour le défournage (partie centrale de la figure 3). Dans ce but, on se sert d'une sorte de locomotive qui circule sur des rails au front de la batterie.

Au moyen d'une crémaillère, cette machine pousse dans la cornue un piston plat de même section qu'elle et refoule vers l'extrémité opposée la masse de coke encore incandescente, sous forme de pâte. Aussitôt, des ouvriers l'éteignent par de puissants jets d'eau afin d'éviter les pertes par combustion à l'air libre.

Les fours incandescents sont aussitôt remplis de charbon frais et les mêmes opérations recommencent et se poursuivent sans interruption.

Sans doute, il y a des pertes de fabrication. On estime que le rendement atteint 70 pour 100, c'est-à-dire que l'opération de transformation du charbon en coke inflige une perte de 30 pour 100; cependant, dans des conditions favorables, le rendement s'élève jusqu'à 85 pour 100, quelquefois même, dépasse ce chiffre.

Récemment, la méthode a été notablement perfectionné. Au moyen de dispositifs semblables à ceux qui sont usités dans la fabrication du gaz d'éclairage, on peut enlever au gaz dégagé pendant la calcination et avant de le faire concourir au chauffage tout le goudron qu'il contient, l'eau ammoniacale, l'huile de goudron et ses dérivés dont on extrait le benzol et

autres matières jouant un rôle si important dans la préparation des couleurs d'aniline.

Tous les charbons ne conviennent pas pour la fabrication du coke. Ils doivent s'agglomérer par la cuisson et émettre une quantité de gaz suffisante à la chaleur exactement nécessaire.

Un excès de gaz détermine une perte sèche et cause un amoindrissement du rendement. Un charbon modérément gras est le plus convenable. Il faut rejeter, comme impropres, les charbons maigres, qui ne cuisent pas et ne donnent pas ou peu de gaz.

Primitivement, les charbons maigres menus trouvaient difficilement un placement. Depuis quelque temps, ils servent à confectionner des briquettes, que l'on fait aussi avec du charbon gras.

Les particules très tenues du poussier de charbon ont besoin d'un ciment pour les agglomérer entre elles et en former une masse solide. En général, le poussier est additionné de brai sec qui fond sous l'action de la chaleur, dans les proportions de 5 à 7 pour 100 suivant la qualité du charbon.

Cette asphalte est un sous-produit, tiré de la fabrication du gaz d'éclairage, qui se distingue du goudron parce qu'il est solide à la température ordinaire. Tout d'abord cette matière était peu vendable, elle est actuellement très recherchée et cause une influence déterminante sur le prix des briquettes ; dans ces dernières années, sa valeur a doublé.

Le mélange de charbon et de bitume est placé sur une grande table rotative, sur laquelle est dirigée une longue flamme qui a pour effet de prêter à la masse une certaine consistance. Soumise ensuite à l'action d'une presse, elle sort façonnée sous forme cubique ou sous forme de boulet ovoïde de la grosseur d'un poing. Dans ce dispositif, le mélange d'asphalte développe une abondante fumée opaque. Aussi, pour ramollir la pâte, donne-t-on la préférence à l'emploi de tambour complètement clos, chauffé par de la vapeur surchauffée.

Le système de presses Couffinbal Bietrix est le plus communément répandu (*fig.* 2). Elles compriment le mélange sous une pression de 180 kilogrammes par centimètre carré. Un appareil de ce genre moule par minute vingt-huit briquettes de 5 kilogrammes soit 140 kilogrammes, par heure 8,400 kilogr., par journée de travail de 10 heures 84,000 kilogrammes, c'est-à-dire plus de huit wagons.

On apprécie le degré de dureté d'une bonne briquette par une expérience assez grossière : un homme robuste la jette en l'air aussi haut que possible, elle ne doit pas se briser en morceaux dans sa chute. Cette solidité jointe à la forme géométrique régulière de la briquette est très favorable au chargement sur wagon pour l'expédition en des endroits éloignés. Leur teneur en asphalte produit une abondante formation de suie qui, dans bien des cas, est un inconvénient grave. Telles sont, succinctement résumées, les séries de préparations par lesquelles passe le charbon extrait de la mine avant d'être livré à la consommation dans nos foyers domestiques ou dans les opérations industrielles. ÉMILE DIEUDONNÉ.

AGRONOMIE

LE POLYGONUM

Disette absolue de fourrages. C'est la famine et la mort pour les bestiaux. Pour suppléer au manque de fourrages, on a proposé à l'Académie des sciences des succédanés nombreux, les feuilles des arbres, les feuilles de vigne; en Allemagne, les ramilles traitées par la méthode du Dr Ramann. Les feuilles de la vigne, d'après M. Müntz, fourniraient, en moyenne, par hectare, l'équivalent de 2,000 kilogrammes de foin de prairie naturelle. L'appoint ne serait pas à dédaigner.

M. Doumet-Adamson vient, de son côté, d'appeler l'attention sur une espèce fourragère nouvelle qu'il serait bon sans doute de ne pas laisser de côté. C'est un simple vœu pour l'avenir malheureusement. Cependant il y a lieu de signaler aux intéressés cette plante qui défie la sécheresse.

Connaissez-vous le *polygonum sakhalinense* (Vilmorin)? C'est une polygonée vivace, originaire de l'île Sakhaline, île russe située entre la mer d'Okhotsk et la mer du Japon. Elle a été introduite depuis plusieurs années dans les jardins à titre ornemental. M. Adamson en a planté beaucoup dans son parc de Baleine (Allier), non seulement à cause de sa gigantesque, luxuriante et rapide végétation, mais surtout en raison de la faveur avec laquelle l'ont accueillie les animaux d'origine bovine auxquels on l'offrit en pâture.

Cette plante a supporté sans altération — 23°, l'hiver dernier, et — 25° en 1879, et actuellement elle n'a souffert nullement, sans aucun arrosage de la sécheresse exceptionnelle que nous avons subie pendant trois mois.

Le *polygonum sakhalinense* entre en végétation dès le mois d'avril et émet de vigoureuses tiges qui atteignent la hauteur de 2 à 3 mètres en trois semaines : 1 mètre par semaine. Les feuilles poussent du bas en haut des tiges et mesurent de 0m,20 à 0m,40 de long sur 0m,15 à 0m,30 de large ; elles ont une consistance analogue à celle du *rumex patientia*. A partir du tiers de leur longueur, les tiges émettent, à chaque nœud, des rameaux secondaires garnis d'un feuillage touffu ; les fleurs blanches, en grappe, viennent en juin. On compte de trente à quarante tiges par mètre carré. Cette polygonée est une vraie mère Gigogne.

Le poids de chaque tige, munie de tous ses rameaux et de ses feuilles, varie entre 700 et 1,100 grammes. C'est donc un poids total de 30 à 40 kilogrammes au minimum pour chaque touffe occupant 1 mètre carré, poids dont les deux tiers sont absorbés par le bétail qui ne délaisse que la partie inférieure de chaque tige. Livrée à elle-même, la plante reste verte et feuillée jusqu'aux premières gelées d'automne.

Si, pendant l'été, on coupe les tiges dès qu'elles ont atteint 1m,50 ou 2 mètres, la plante en émet aussitôt

de nouvelles qui, en moins de trois semaines, atteignent elles-mêmes de 1 mètre à 1m,50 de haut. L'opération peut être renouvelée deux ou trois fois pendant la saison.

La culture de ce *polygonum*, que l'on pourrait appeler *renouée* ou *persicaire géante*, n'offre aucune difficulté. Il pousse partout et sa vitalité est telle que ses racines traçantes pénètrent et émettent des tiges même dans le sol battu et piétiné des chemins. M. Doumet-Adamson n'hésite pas à déclarer que, si chaque domaine eût possédé en 1893 1 hectare ou même un demi-hectare consacré au *polygonum*, la disette de fourrage vert serait passée inaperçue. Voilà qui est bon à mettre dans la tête des cultivateurs qui se plaignent tant.

En attendant, nous trouvons qu'une plante aussi extraordinairement vivace pourra être employée souvent à la campagne ou dans nos jardins pour masquer des treillages ou constituer rapidement des massifs d'ornementation. H. DE PARVILLE.

LES EXPLORATIONS POLAIRES

NANSSEN ET PEARY

Actuellement le championat du pôle Nord appartient incontestablement aux explorateurs des États-Unis, qui l'ont enlevé en 1882 aux marins anglais, qui le détenaient depuis 1827. En effet, dans cette année où l'on ne connaissait encore point la navigation à vapeur, le capitaine Peary s'était avancé sur la banquise jusqu'au delà du 82e parallèle avec des traîneaux, et en 1852, le capitaine Markham, aujourd'hui amiral, et dont on a apprécié le sang-froid dans la catastrophe du *Victoria*, avait franchi le 83e degré.

Il y a maintenant onze ans que le lieutenant Lockwood et le sergent Brainard, du Bureau météorologique de Washington, battant de 16 miles marins Marpham et de 36 milles Peary, ont planté le drapeau américain en face du pôle, dont ils étaient encore éloignés de 296 milles, à peu près la distance de Paris à Avignon, distance qu'il est juste de doubler, car il faut faire la route deux fois.

Lockwood et Brainard ont payé cher leur championat dans cette course qui dure depuis plus de deux siècles, et dans laquelle tant de héros ont succombé. En effet, l'un et l'autre sont morts dans des souffrances que nous avons essayé de peindre, en écrivant *Les Affamés du pôle Nord*, et l'expédition de secours n'a pu rapporter dans leur patrie que leurs restes mutilés par la dent, à regret cannibale, de leurs compagnons affolés!

Ces épouvantables tragédies ont arrêté pendant quelque temps l'ardeur des explorateurs, et l'on pourrait croire que les voyages au pôle Nord allaient être abandonnés. Heureusement, les navigateurs ne faisaient que de se recueillir. En effet, au commencement de l'été de 1893, il nous a été donné d'assister à un spectacle qui ne s'était jamais vu, depuis les expéditions envoyées simultanément par la mer de Behring et la baie de Baffin à la recherche de l'infortuné capitaine Franklin.

Deux voyageurs, qui tous deux se sont déjà illustrés par des explorations suffisantes pour les immortaliser et qui sont passés maîtres l'un et l'autre dans l'art de courir sur les glaces, sont partis cette année pour la conquête du pôle Nord.

Presque le même jour, le lieutenant Peary sortait du port de Saint-Jean-de-Terre-Neuve par le détroit de Smith, et le Dr Nanssen quittait Tromsoë pour la mer de Kara, où il arrivait le 2 août, après dix jours de navigation.

Tous deux, ces hommes intrépides se rendent par des voies différentes au nord du Groenland, cette vaste péninsule dont ils ont traversé l'un et l'autre, de part en part, les déserts intérieurs. Que trouveront-ils dans cet océan glacé dont on n'a, jusqu'ici, effleuré que les banquises méridionales?

Au commencement de ce siècle, on avait fait beaucoup de bruit avec les calculs du baron Plana, directeur de l'observatoire de Turin, qui avait démontré par l'intégral que l'on devait trouver autour du pôle une oasis de chaleur, et une mer vierge de glaces sur laquelle les vapeurs pourraient facilement naviguer. Du haut des falaises glacées sur le détroit de Smith, l'Américain Kane disait même avoir entrevu cette région fertile, où son extrême épuisement ne lui avait point permis de se rendre.

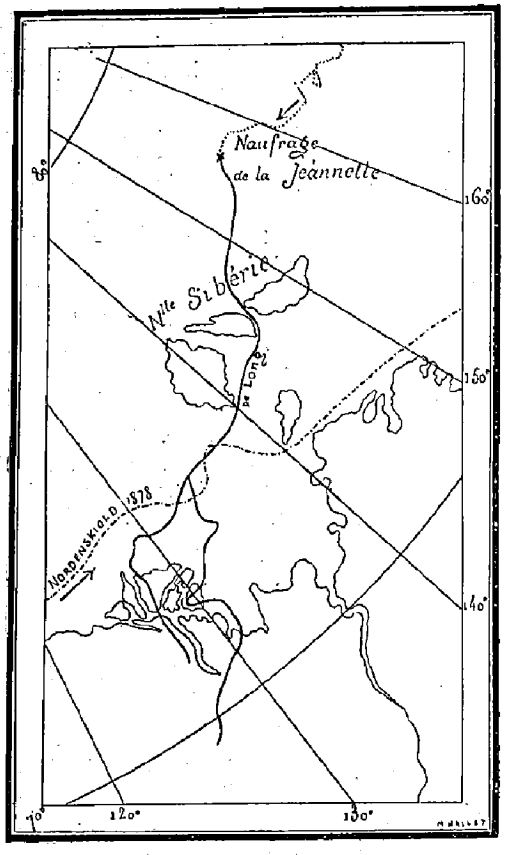
Les explorations de Narès, de Greely et de Long ont démontré l'absurdité de ces théories fantaisistes. On sait que les futurs conquérants du pôle Nord ne planteront l'étendard de la science que sur des roches ou des mers presque éternellement couvertes de glaces, dont la possession est indispensable pour compléter les études qu'on va commencer bientôt au sommet du mont Blanc, à la suite des triomphes glorieusement obtenus par M. Janssen dans la construction de son observatoire.

Si nous étions obligé, suivant la mode du jour, d'établir un pari à la cote entre les deux concurrents, nous inclinerions en faveur de M. Peary, qui attaque le pôle par des moyens connus, en suivant une ligne qu'il a déjà parcourue, et dont il n'ignore aucun détail. L'inconnu ne commencera pour lui que lorsqu'il aura mis le pied sur l'Océan, dont la partie boréale du Groenland forme la limite méridionale. Enfin il est accompagné par sa jeune femme qui, lui ayant sauvé la vie lors de sa première expédition, n'a pas voulu le laisser partir seul dans la tentative plus hasardeuse, dans laquelle il s'est lancé, il y a quelques semaines.

Ses compatriotes ont mis à sa disposition des vivres abondants, appropriés au climat et de premier choix. Il a des armes, des traîneaux perfectionnés, des chiens dressés avec soin. Les innovations qu'il tente ne sauraient mettre sa vie en péril, ni compromettre le succès de son expédition. En effet, elles consistent à essayer l'emploi des pigeons voyageurs pour communiquer avec le détachement

qui restera à la station d'hivernage, et à tenter d'employer pour la traction des traîneaux des ânes du Dakotah, qu'il fera servir d'une façon passagère. Il passera l'hiver 1893-1894 à dresser ces animaux et à voir s'ils peuvent réellement supporter les fatigues d'une expédition polaire. S'ils sont hors d'état de lui rendre ce genre de service, ils augmenteront ses provisions de viandes fraîches.

Beaucoup plus fantaisiste, le plan du Dr Nanssen n'a pas eu l'approbation du comité arctique de la Société de géographie de Londres. On a contesté les conclusions auxquelles il était arrivé à la suite de la découverte, dans les mers du Spitzberg, de débris du naufrage de la *Jeannette*. Beaucoup de marins, experts dans la navigation arctique, se sont demandés si les canaux d'eau libre qui avaient suffi pour quelques épaves auraient une largeur suffisante pour un navire du port de 600 tonneaux, qu'il a nommé le *Fram*, qui est large d'épaules et tirant beaucoup d'eau.



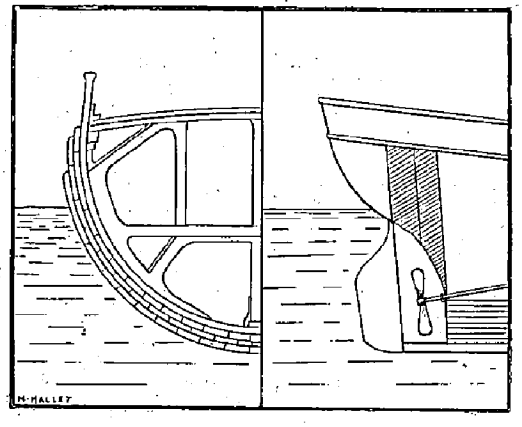
NANSSEN ET PEARY.
Carte de la portion de l'océan Glacial voisine de la Nouvelle-Sibérie (Expl. Nanssen).

Ces savantes observations, présentées avec force, n'ont point ébranlé la confiance du Dr Nanssen jusqu'au point de lui faire changer le plan qu'il avait formé. Nous donnons le plan du district océanique dans lequel il opère depuis trois mois. On y voit l'archipel de la Nouvelle-Sibérie, où il doit être arrivé en ce moment; car il avait traversé le détroit de Vaïgat au commencement du mois de juillet et avait embarqué un équipage de trente chiens, qui l'attendait dans un port bien peu fréquenté d'une mer que les glaces encombrent constamment. Nous avons fait également tracer la ligne suivie, il y a quelques années, par M. Nordenskjold, ainsi que la dérive de la *Jeannette* et la route suivie par de Long, pour se rendre sur la côte glacée où il est mort de faim et de misère, au nord du pays des Samoïèdes.

Afin d'éviter au Dr Nanssen un sort aussi atroce, un habitant de la Sibérie a eu l'heureuse idée d'établir sur l'île Koltengi, la plus accessible du groupe vers lequel se dirige le *Fram*, un dépôt de provisions.

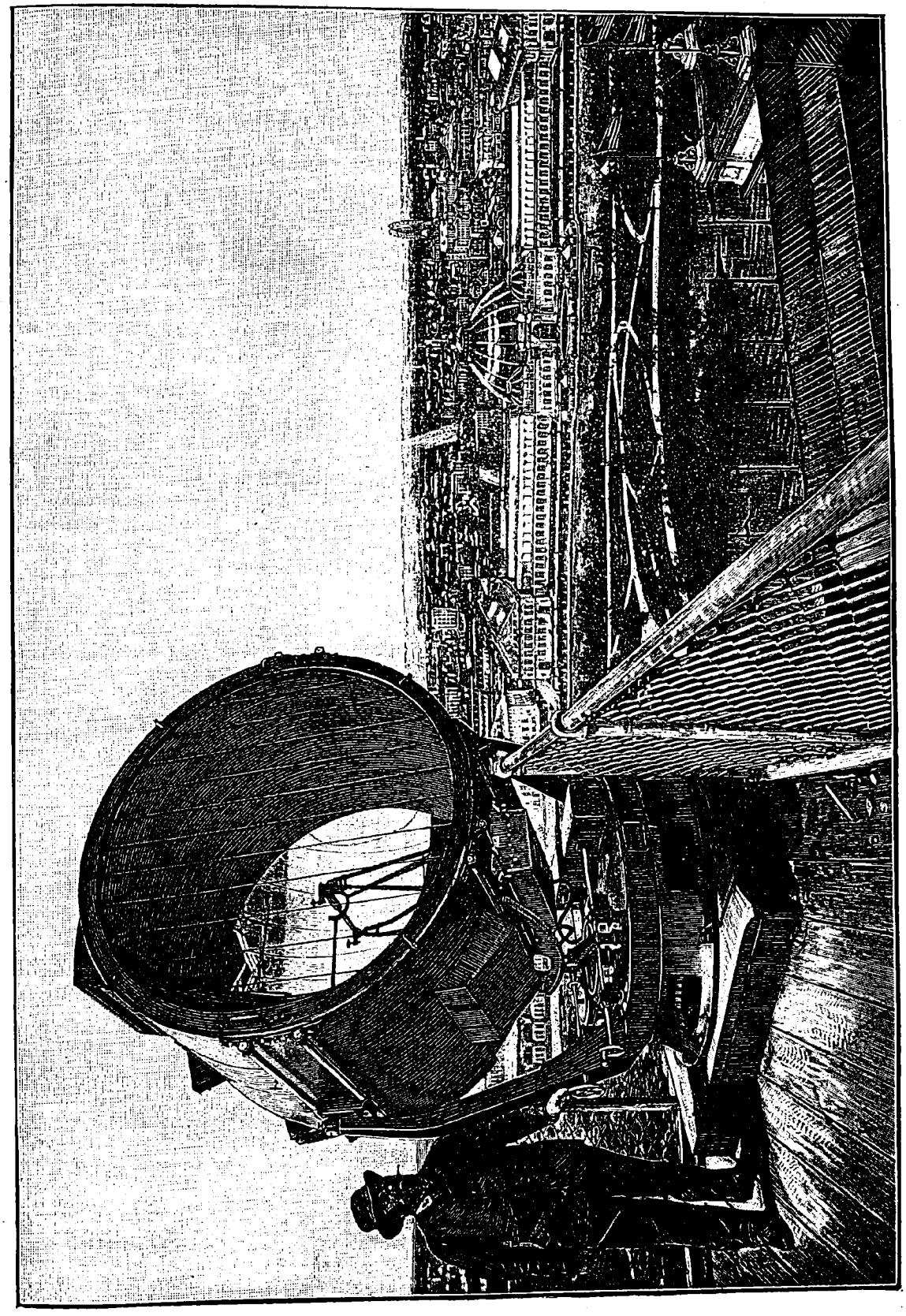
Les glaces auront plus de mal à écraser le *Fram* que la *Jeannette*. Nous avons donné, dans notre figure 2, la coupe de l'installation des deux ponts et de la carène de ce navire. Les poutres ont été disposées perpendiculairement à la courbure de la coque et réunies, les unes avec les autres, par des courbes en fer forgé, de manière à ce que l'ensemble produise une résistance comparable à celle d'une poutre pleine, ayant les dimensions du navire. En outre, l'avant et l'arrière sont fermés par des cloisons étanches.

Le *Fram* possède trois hélices de rechange, et l'arbre a été disposé de manière à pouvoir se relever en cas de danger. M. Nanssen emporte une dynamo d'un cheval que l'on peut actionner à bras, et des accumulateurs de manière à ce que l'équipe puisse se donner un exercice salutaire en fabriquant l'électricité nécessaire à l'éclairage des longues nuits de l'hiver. Enfin, le *Fram* est muni d'un petit ballon et du gaz hydrogène nécessaire à son gonflement. Ce gaz est foulé sous haute pression (20 atmosphères), dans des cylindres d'acier. Malgré un si puissant outillage, la tâche imposée au Dr Nanssen et à ses compagnons est des plus rudes, et le Dr Nanssen n'a pas trop de toutes les ressources de la science pour en venir à bout.



NANSSEN ET PÉARY. — Coupe du *Fram*.
A. Entre-croisement des jambes de force.
B. Disposition de l'hélice.

W. DE FONVIELLE.



L'Exposition de Chicago. — Le grand projecteur.

L'EXPOSITION DE CHICAGO

LE GRAND PROJECTEUR

Les rues et places de la ville de Paris sont éclairées par une cinquantaine de milliers de becs de gaz, la lumière électrique a conquis quelques artères et places principales ; l'éclairage des terrains de l'exposition de Chicago, dont la superficie est cinquante fois moindre, comporte 8,000 lampes à arc et environ 100,000 lampes à incandescence. De plus sur la toiture du Palais de l'Industrie sont établis quatre projecteurs système Schuckert dont notre dessin donne une vue d'ensemble de l'un d'eux. Le faisceau de lumière qu'ils projettent atteint une intensité d'au moins 194 millions de bougies.

Le miroir de l'appareil, dont l'épaisseur est de 20 millimètres, a un diamètre de 1 mètre et demi et est poli sur ses deux faces. Le dos en est recouvert d'une couche d'argent appliqué à l'aide d'un vernis spécial. Le mouvement de l'appareil, dans un plan vertical ou dans un plan horizontal, s'accomplit à la main ou automatiquement au moyen d'un petit électromoteur qu'on peut manœuvrer à une distance quelconque.

M. Schuckert, en collaboration avec le professeur Munker, a perfectionné le mode de construction du réflecteur en se servant d'une machine à polir qui engendre exactement la forme géométrique du verre, lui procurant un profil parabolique parfait.

A ce miroir est associée une lampe à arc horizontal de 150 ampères sous un potentiel de 60 volts soit une puissance de près de 12 chevaux électriques absorbée par cette lampe.

Établissons tout de suite la différence de construction qui sépare le projecteur Schuckert de son devancier le projecteur Mangin. Le miroir en verre de celui-ci est limité par deux surfaces sphériques de rayons différents. On obtient, avec un tel appareil, un faisceau lumineux qui, tout en étant nettement délimité, est d'une grande puissance de concentration et d'une grande régularité. Le jet lumineux conserve cette régularité et cette délimitation nette lorsqu'on écarte la lampe du foyer pour faire surgir les phénomènes de dispersion. Il est cependant affligé de deux inconvénients : distance focale relativement grande, grande épaisseur du verre.

Des essais comparatifs des deux systèmes ont été faits dans le port central de la marine de guerre impériale d'Autriche, avec des projections de 0m,60 de diamètre. Pour juger de leur effet lumineux, et aussi pour exécuter une mesure photométrique du faisceau, les deux appareils furent installés l'un près de l'autre sur un vaisseau et fonctionnèrent avec deux lampes de 60 ampères. Dans la première soirée d'expériences, les opérateurs n'eurent en vue que l'observation d'objets éloignés, situés à une distance de 1,100 à 2,700 mètres de l'emplacement des projecteurs.

On constate que les objets étaient plus nettement visibles et mieux éclairés avec le projecteur Schuckert, bien que le champ de l'appareil fût considérablement plus étendu. Les résultats d'observation restèrent, dans la même mesure, plus favorables pour ce projecteur, que l'on employât la lumière concentrée ou totalement dispersée ou dispersée avec le disperseur.

Les mesures photométriques se firent à 1,100 mètres de l'emplacement des projecteurs, elles furent répétées plusieurs fois pendant deux soirées consécutives.

On se servit des résultats obtenus dans les expériences photométriques pour calculer les intensités d'éclairement et les quantités de lumière. Le jet lumineux de chaque projection fut soumis à l'expérience en plusieurs de ses points, et on se servit de la valeur moyenne trouvée pour l'éclairement pour calculer la quantité de lumière. Un tableau fut dressé contenant les résultats moyens. En se basant sur les chiffres, on trouve que le rapport des éclairements produits à une distance donnée, sur une surface, par les deux projecteurs, avec la même source lumineuse, est égal à $\frac{17,0}{13,1} = \frac{1,3}{1,0}$, c'est-à-dire que l'éclairement de la surface illuminée est 1,3 fois plus fort avec le projecteur Schuckert, ce qui est conforme au résultat du calcul.

Il suit, en outre, de là que, avec la même source lumineuse et la lumière concentrée, la quantité de lumière émise par le projecteur Schuckert est à celle émise par le projecteur Mangin, comme 43350 est à 20147, ou comme 2,1 est à 1,0, ce qui s'approche suffisamment du résultat du calcul et de celui qui a été déterminé d'après les quantités de lumière tombant sur les deux miroirs.

Ensuite, la quantité de lumière projetée par l'appareil Schuckert avec une lampe à charbons horizontaux est à celle qu'envoie l'appareil Mangin avec une lampe à charbons inclinés comme 43,350 est à 15,752, ou comme 2,76 est à 1,0, lorsqu'on emploie la lumière concentrée.

Le 21 juillet 1891, à dix heures du soir, par un ciel pur et une atmosphère parfaitement transparente, on mesura à Pola l'éclairement produit par la lune sur la surface de la terre et on exprima l'intensité par la même méthode qui servit dans les expériences sus mentionnées. Cet éclairement fut trouvé égal à $16,5 \times 10^{-6}$, le projecteur Schuckert donnant à 1,100 mètres, avec la lumière concentrée, un éclairement de $22,7 \times 10^{-4}$. L'intensité d'éclairement du champ du projecteur à cette distance est $\frac{22,7 \times 10^{-4}}{16,5 \times 10^{-6}} = 13,8$ plus grande que celle qui est produite par la pleine lune. Par suite, le faisceau lumineux du projecteur éclairait un objet situé à un peu plus de 4 kilomètres de distance avec autant d'intensité que la pleine lune.

A deux heures de l'après-midi, le même jour, le soleil éclairait directement un plan horizontal blanc avec une intensité de 12,0, une surface verticale avec une intensité de 9,2 et dans l'ombre de la maison,

c'est-à-dire dans la lumière diffuse et réfléchie, cette intensité était égale à 2,4.

C'est avec un appareil similaire, dont nous avons donné plus haut les dimensions, que des torrents de lumière étaient versés, tous les soirs, sur les terrains et la multiplicité des bâtiments de l'exposition de Chicago.

Dans la claire nuit d'automne, cette lumière était visible à Milwankee, qui est à une distance de plus de 130 kilomètres de Chicago. Mais la vision n'était pas directe : en effet, à un éloignement de 40 kilomètres, les rayons lumineux rencontraient la surface du sol d'où ils étaient réfléchis à une hauteur de 800 mètres, et illuminaient les couches supérieures de l'atmosphère.

EDMOND LIEVENIE.

HISTOIRE NATURELLE

CHENILLE ORIGINALE

On apprend tous les jours. Il y a soixante ans environ, un naturaliste, Rambur, décrivait sommairement un lépidoptère voisin des « Noctuelles » et le baptisa du nom harmonieux de *erastria scicula*. On ne s'occupa plus guère de ce papillon.

Or, M. Rouzaud, maître de conférences à la Faculté des Sciences de Montpellier, s'aperçut, en parcourant les champs du Midi, que le papillon de Rambur pullule sur les oliviers ; il se mit à étudier ses mœurs et ses métamorphoses, et il a observé ainsi des faits bien intéressants.

La chenille de l'*erastria scicula* est tout à fait civilisée ; elle s'installe sur l'olivier, non pas pour manger ses feuilles, mais pour défendre l'arbre contre ses parasites.

Cette chenille n'est pas herbivore, elle est carnivore ; elle se nourrit des cochenilles qui abondent sur l'olivier et ravagent cet arbre au point de le faire mourir. C'est enfin une chenille précieuse pour les cultivateurs, ce qui est rare.

Ce n'est pas encore tout. M. Rouzaud a vu, ce qui ferait plaisir à Darwin, que, à l'état adulte, cette noctuelle est colorée de façon à simuler exactement un excrément de moineau ; aussi on passe à côté d'elle sans s'en préoccuper ; puis, toute jeune chenille, elle se dissimule sous la carapace des cochenilles, qu'elle dévore tranquillement ; plus âgée, elle file autour de cette carapace un anneau de soie et agrandit sans cesse sa demeure d'occasion de façon qu'elle reste toujours faite pour sa taille. Elle la dissimule aussi sous des débris de cochenille et sous les spores du « fumago », champignon parasite de l'olivier. Cette chenille peut positivement passer pour être pleine d'intelligence.

H. DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

ZINGAGE SUR FER ET ACIER. — Voici une formule pour *recouvrir de zinc le fer et l'acier :*

1re solution :	Eau.....	10	litres.
	Nitrate de mercure.....	50	grammes.
	Cyanure de potassium.	150	—
2e solution :	Sulfate de zinc.....	50	—

Dissoudre le sel de zinc dans une lessive alcaline concentrée, et mélanger ensuite les deux solutions en ajoutant une petite quantité de phosphate de soude pour augmenter la conductibilité du bain. Le métal à recouvrir est décapé et placé comme cathode vis-à-vis d'une anode de zinc : on fait passer un courant assez intense et il se produit tout d'abord un dépôt de mercure gris très adhérent, puis un dépôt de zinc qui se soude à la couche intermédiaire de mercure.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

L'Entraîneur automatique

Le petit appareil, dont nous donnons la figure ci-contre, n'est pas un compteur kilométrique. Il a pour but d'indiquer instantanément, avec une précision rigoureuse, la vitesse de locomotion imprimée à un véhicule quelconque. Cette vitesse est exprimée en un nombre de kilomètres, pour une unité de temps. L'unité, ici, est l'heure. L'entraîneur est plus particulièrement construit pour l'usage du cyclisme.

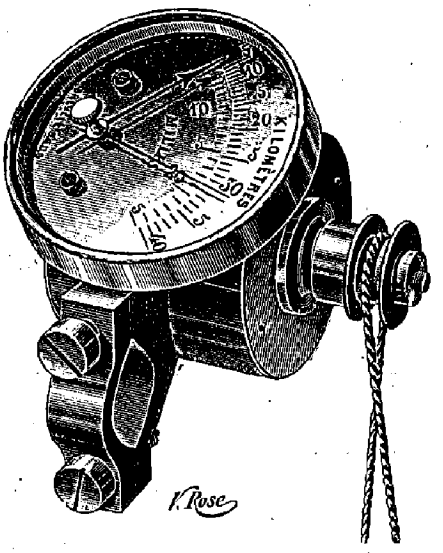
Rien ne serait plus facile que de calculer la distance parcourue, au moyen de cet appareil ; il suffirait de multiplier le temps de marche, par les différentes vitesses enregistrées ; on obtiendrait une approximation satisfaisante, mais cette utilisation est pour ainsi dire sans objets car nos routes sont bornées et mesurées de façon à fournir toutes les indications nécessaires.

L'*entraîneur* répond à un besoin plus sérieux. On sait que dans tous les exercices de sport, le calme et la régularité sont des facteurs importants. Le vieux proverbe affirme qu'il faut ménager sa monture. Le cavalier mérite autant d'égards, surtout dans le cyclisme, puisque c'est le cavalier qui fournit des muscles à son cheval d'acier.

L'endurance est à ce prix. Les qualités de fonds ne s'obtiennent qu'au prix d'un long entraînement ; mené avec prudence et sang-froid. Un emballement permet de franchir rapidement une certaine distance, mais la réaction s'opère ; les muscles surmenés exigent un repos relatif, et l'allure s'en ressent. La moyenne prise entre ces deux vitesses représente un chiffre inférieur à celui que fournit une marche normale, progressive, sans à-coups et sans défaillances

(1) Voir le n° 307.

Mais comment régler cette allure sage et mathématique; comment résister aux impulsions nerveuses, qui se traduisent par une dépense exagérée de forces? L'*entraîneur automatique* vient offrir un régulateur à la volonté, un métronome impeccable qui accuse aussitôt l'emballement comme la nonchalance. Fixé sur le milieu du guidon, il met sous les yeux du cycliste un cadran, où se meut une aiguille indicatrice. A peine les premiers coups de pédale sont-ils fournis que l'aiguille se met en marche, et marque la proportion de vitesse. Comme le mécanisme est à la fois robuste et très sensible, les moindres variations sont dénoncées.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Fig. 1. — L'entraîneur automatique.

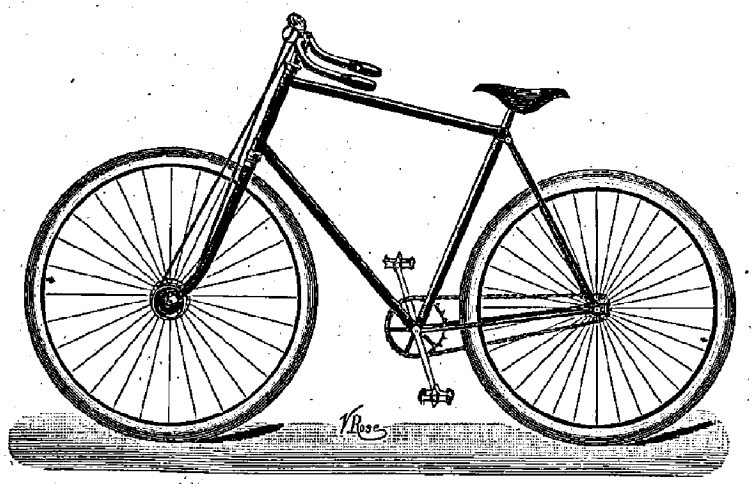
Le cycliste apprendra tout d'abord à régulariser sa marche avec une précision parfaite. Il activera ou ralentira son allure avec la même sûreté. Une aiguille indépendante, qui sert d'index fixe, permet de marquer sur le cadran la vitesse de marche à atteindre et à tenir. Supposons que cette vitesse réponde au parcours de 30 kilomètres à l'heure. L'index fixe est amené sur la division correspondante du cadran. Le cycliste activera ses coups de pédale jusqu'à ce que l'aiguille indicatrice, qui se meut dans un plan parallèle, mais inférieur à celui dans lequel évolue l'index fixe, vienne se placer sous ce dernier. Tant que les deux aiguilles demeureront dans cette position, le coureur sera certain que la vitesse de 30 kilomètres est atteinte et tenue.

L'index fixe n'a pas d'autre utilité que de fournir à l'œil une indication plus visible que les divisions du cadran. L'attention du cycliste peut se porter entièrement sur l'inspection de la route qu'il suit. Un rapide coup d'œil, par-ci par-là, lui montre si les deux aiguilles sont toujours en conjonction, preuve certaine que l'allure ne s'est pas modifiée.

Pour une route à effectuer dans un laps de temps donné, *l'entraîneur* permet de régler la vitesse selon la longueur à couvrir. Dans bien des cas, il évite les mécomptes et la fatigue; c'est un contrôle de marche sérieux et continu.

L'appareil se compose d'un cylindre métallique, qui contient le mécanisme; d'un cadran gradué et enfin, d'un manchon articulé, que l'on serre sur le milieu du guidon, au moyen de deux vis. Le cylindre porte un axe, qui se relie au moyen de la roue directrice par un petit câble de transmission, c'est cette roue qui agit sur le ressort enfermé dans le cylindre, et dont la contraction s'exprime par le mouvement de l'aiguille sur le cadran. L'appareil se pose en quelques minutes; on l'enlève plus facilement encore.

Comme on en peut juger par nos figures, l'entraîneur est peu volumineux et, par conséquent, peu encombrant; son poids est négligeable et l'effort que le mécanisme emprunte à la vitesse de la roue est pour ainsi dire nul.



LES INVENTIONS NOUVELLES.
Fig. 2. — L'entraîneur automatique monté sur un bicycle.

Le mécanisme lui-même, très robuste, est d'une grande simplicité; il résiste aux secousses, aux trépidations, et les cahots de la plus mauvaise voie pavée ne peuvent nuire à la marche exacte de l'aiguille.

Les professionnels du cyclisme se sont empressés d'essayer cet appareil de contrôle. Nous croyons rendre service aux amateurs, qui se rendent compte qu'un travail effectif plus considérable répond à la meilleure utilisation de la force dépensée en leur signalant *l'entraîneur automatique*.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

Mais, pendant cette conversation, on revenait peu à peu à l'état normal. Penchés sur le bord de la feuille, le docteur et l'opticien pouvaient suivre les progrès du grossissement d'après les changements qui s'opéraient dans le paysage. Les feuilles du rosier, d'abord trop lointaines pour être vues distinctement, devenaient de plus en plus nettes.

Soleihas poussa tout à coup un cri de joie. O surprise! il venait d'apercevoir le dentiste.

« Docteur, docteur, cria-t-il, Camaret est retrouvé! le voici. »

Et, du doigt, il montrait un point noir qui s'agitait sur une feuille, à 200 mètres environ au-dessous d'eux.

Paradou se pencha et regarda dans la direction indiquée par son compagnon.

« Mais oui, s'écria-t-il à son tour, voilà bien Camaret. Il est, comme nous, sur une feuille. »

Quelques minutes après ils pouvaient entendre distinctement la voix de leur ami, qu'ils avaient cru perdu et qu'ils retrouvaient miraculeusement vivant.

« Bonjour, mes amis! s'écria le dentiste. Comment allez-vous? Moi, je vais fort bien.

— Ça va bien aussi, merci, répondit le docteur, en riant de cette singulière façon de se retrouver et de se féliciter mutuellement après avoir échappé à un danger si terrible; que vous est-il arrivé?

— Oh! presque rien, une bagatelle, répondit Camaret. Je me suis envolé comme un grain de poussière et je suis tombé sur une feuille, tout doucement, sans me faire le moindre mal. »



TOUJOURS PLUS PETITS.
La feuille qui les supportait pliant sous la charge s'inclina brusquement.

Au même moment, Paradou et Soleihas entendirent un bruit strident derrière eux. Ils se retournèrent.

Quelle fut leur stupéfaction. Ils virent une énorme ampoule, qui s'était formée sur la surface de la feuille, se crever avec fracas et en sortir... devinez quoi? Les scaphandres, les pioches, en un mot, tout ce que les voyageurs avaient abandonné dans l'intérieur de la grotte.

Le grossissement augmentait très vite. Le docteur et son compagnon pouvaient avoir atteint maintenant à peu près la dimension d'une grosse mouche, quand la feuille qui les supportait, pliant sous la charge, s'inclina brusquement et les précipita dans l'espace, pêle-mêle, avec les scaphandres et les pioches.

Dans leur chute ils rencontrèrent la feuille où se trouvait Camaret, la firent également pencher et entraînèrent le dentiste avec eux dans le vide...

Ce fut, dans la cloche, un fracas épouvantable. Aux cris de détresse des trois hommes se joignit le bruit des instruments; et, chose extraordinaire, un rire strident se fit entendre, semblable à un grondement lointain du tonnerre. Mais les trois hommes ne purent entendre ce rire, tant ils étaient abasourdis par la vitesse de leur chute. Un moment, on put croire qu'ils étaient morts mais bientôt ils reprirent connaissance.

Le docteur, qui fut le premier à se relever, se précipita pour porter secours à ses compagnons. Soleihas était déjà debout. Quant au dentiste qui avait reçu un scaphandre sur le dos, il poussait des gémissements à faire croire que tous ses os étaient brisés. Il avait heureusement plus de peur que de mal. On l'aida à se relever, et il fut le premier à rire de sa nouvelle mésaventure.

« En voilà une excursion mouvementée! s'écria-t-il. Il est temps qu'elle finisse. Si notre ascension dans

(1) Voir le nº 310.

le rosier a été extraordinaire, avouez que notre descente ne l'a pas été moins. »

Paradou leva les yeux en l'air. Le rosier pouvait encore avoir les dimensions d'un chêne gigantesque. Deux minutes après, il était réduit à sa taille ordinaire. Au même instant la cloche se souleva et Al-Harick vint leur tendre la main.

Le docteur sortit le dernier. Avant de quitter la cloche, il avait voulu cueillir la feuille du rosier qui avait été le théâtre d'événements si extraordinaires. Il voulait la conserver pieusement comme un souvenir et un témoin irrécusable de ses mémorables expériences; mais il eut beau la chercher, il ne put la découvrir au milieu des autres feuilles. Pourtant, elle devait avoir un signe qui la rendait facilement reconnaissable entre toutes : c'était la déchirure par où les scaphandres avaient traversé l'épiderme. Mais il ne restait plus aucune trace de cette déchirure. Enfin, perdant patience, il rejoignit ses compagnons.

IX

UNE CATASTROPHE.

Le lendemain du jour où avait eu lieu cette inoubliable excursion dans l'intérieur d'un rosier, devait avoir lieu une séance encore plus extraordinaire. Al-Harick se proposait de conduire les trois amis dans l'intérieur d'un morceau de sucre. Réduits à des dimensions tellement petites que l'imagination cesse de pouvoir les concevoir, ils devaient voyager à travers les atomes de la matière, assister aux lois des combinaisons chimiques de ces atomes et surprendre les derniers secrets de la nature.

Al-Harick avait invité les trois illustres membres de la Société hyperpsychique de Perpignan à déjeuner, désirant leur donner les explications nécessaires avant d'entreprendre une expérience aussi dangereuse.

Le déjeuner fut très gai. On causa naturellement des expériences exécutées en commun, de l'avenir réservé à la stupéfiante découverte du vieux savant, de ses avantages inappréciables au point de vue des éléments nouveaux qu'elle fournissait pour les investigations des sciences physiques et naturelles. Al-Harick fit à ses convives les recommandations nécessaires pour la réussite de l'expérience qu'on allait tenter dans quelques instants. Ceux-ci ne voulurent pas d'abord croire à ce qu'on leur annonçait :

« Mais, fit observer Paradou, nous avons évidemment atteint dans le rosier le dernier degré de petitesse que puisse avoir un être vivant. La vie est impossible au delà. Malgré tout, il y a une limite à la dimension des êtres vivants.

— Eh bien, c'est ce qui vous trompe, cher docteur, répondit Al-Harick; je dois vous conter ici l'un des épisodes les plus extraordinaires de mes recherches. Au début, je pensais comme vous et je n'espérais pas pouvoir jamais rendre l'homme plus petit qu'une cellule. Mais, poursuivant quand même mes tentatives de réduction de la matière, en dépit du raisonnement, quelle ne fut pas ma stupéfaction et ma joie lorsque je parvins à donner à l'homme la petitesse d'un atome.

— D'un atome! s'écria Soleihas en bondissant sur sa chaise, c'est impossible, c'est absurde, c'est de la folie!

— Ce n'est pas la première fois que j'entends ces dénégations, reprit Al-Harick avec un fin sourire et sans manifester la moindre émotion. Moi-même, quand j'eus acquis la certitude de pouvoir rendre un homme aussi petit qu'un atome, que dis-je, infiniment plus petit qu'un atome, je me pris la tête entre les deux mains et je me demandai si je n'étais pas devenu fou. Ah! messieurs, un savant doit avoir parfois le cerveau bien solidement trempé pour résister aux émotions de ses découvertes! je pleurai et je riai tout à la fois, en poussant des cris affreux. A ce bruit insolite, on accourut et on avertit ma femme qui eut toutes les peines du monde à me calmer. — Est-ce vrai? demanda le vieillard à Thilda qui venait d'entrer, apportant le café.

— J'ignore ce que vous avez dit, répondit la jeune femme.

— Je racontais à ces messieurs comment vous m'aviez trouvé riant et pleurant comme un fou le jour où j'avais transformé mon jardinier Pierre en un atome.

— Oui, je m'en souviens, » répondit Thilda, du ton d'une personne qui répond affirmativement sans conviction, mais par pure politesse.

Les trois amis se firent sans doute en eux-mêmes cette réflexion qu'Al-Harick finissait par dépasser les bornes de la vérité et qu'il se grisait au récit de ses inconcevables expériences. Mais ils n'en firent rien paraître, fort désireux avant tout de tenter une aventure qui, si elle se réalisait, devait les initier aux grands mystères de la nature.

Le café étant pris, on fit un tour dans le jardin pour prendre l'air et faciliter la digestion. Paradou remarqua qu'Al-Harick était fort rouge. Il lui en fit l'observation et lui demanda s'il ne jugeait pas préférable de remettre les expériences au lendemain.

« Nullement, dit le savant, je ne me sens pas indisposé. »

On se dirigea vers la maison et on gravit l'escalier qui menait au laboratoire.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 Octobre 1893

— *Avant la séance.* — *M. Schlagdenhauffen.* L'auditoire ordinaire des séances académiques est aussi peu nombreux que possible; Paris est en fête et les plus assidus même ont déserté l'Institut pour le palais du Champ de Mars. Par contre, presque tous les académiciens sont à leur poste. La section de médecine est au grand complet. L'Académie doit, en effet, au cours de la séance, établir la liste de classement des candidats à la succession du fauteuil de M. Charcot.

M. de Lacaze-Duthiers, qui est arrivé dans la matinée même, occupe le fauteuil de la présidence.

M. Schlagdenhauffen, ancien professeur agrégé de la Faculté de médecine de Strasbourg, directeur de l'école de pharmacie de Nancy, chimiste bien connu et fort apprécié dans le monde scientifique français et étranger, assiste à la séance.

Très entouré par MM. Berthelot, Moissan, Schutzenberger, Friedel, etc., ce savant est particulièrement félicité sur ses travaux par MM. Pasteur et Daubrée dont il a été l'élève jadis à Strasbourg.

— *Un moyen de provoquer la pluie.* M. Berthelot donne lecture de la correspondance; il mentionne en particulier une série d'expériences de M. Baudoin destinées à produire la pluie. L'auteur lance un cerf-volant, attaché au sol, et pense qu'en déchargeant par son entremise la charge électrique qui maintient les eaux des nuages à l'état pulvérulent, on doit arriver à produire la pluie.

Il semblerait résulter, dit M. Bertrand, des observations rapportées par M. Baudoin que l'expérience aurait à plusieurs reprises confirmé cette manière de voir.

— *Astronomie.* Nous avons mentionné ces jours derniers la découverte d'une nouvelle comète. A ce sujet, M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, annonce que M. Bigourdan a observé deux fois le nouveau corps céleste découvert par M. Brooks à Geneva (États-Unis). Il est situé dans la constellation de la Vierge; on peut l'observer le matin vers cinq heures.

L'astre est de 9e grandeur et a une queue assez brillante.

M. Tisserand présente également à l'Académie le troisième volume de son *Traité de mécanique céleste.* Ce travail est consacré entièrement à la théorie de la Lune et aux travaux qu'elle a provoqués. L'auteur expose les théories de Newton, Clairaut, d'Alembert, Euler, Laplace, Damoiseau, Plane, Hausen, Delaunay, Adams et Hill. La théorie n'a pas encore atteint le degré de perfection que l'on pourrait désirer. Le désaccord n'est cependant guère considérable; il consisterait, suivant M. Tisserand, en ce que tous les deux cents ans la Lune arrive une seconde plus tôt ou plus tard à la position qu'elle devrait occuper.

— *Chimie. — Les principes odorants de la violette et de la racine d'iris.* M. Friedel annonce une découverte qui intéresse vivement les parfumeurs.

M. Tiemann, de Berlin, le même qui a déjà fait la synthèse de la vanille, et M. Krüger ont réussi à isoler la matière odorante de la racine d'iris sèche. C'est une acétone qu'ils ont appelée *irone* et dont ils ont étudié les propriétés et les nombreuses transformations.

Ils sont parvenus, par l'action de l'acétone sur le citral, corps aldéhydique extrait des essences de citron et d'*andropogon schœnanthus*, plante plus connue sous le nom de vétiver, à obtenir un composé qu'ils ont appelé *pseudoionone* et qui, par l'action de l'acide sulfurique étendu, se transforme en *ionone*, acétone cyclique ayant l'odeur de la violette.

M. Friedel présente à l'examen de l'Académie de nombreux échantillons qui rappellent, en effet, à s'y méprendre, l'odeur de la violette.

— *Physiologie.* M. le professeur Potain communique une note sur les mouvements de la surface du cœur.

Ces mouvements ont été étudiés à l'aide d'un appareil spécial et leur trajectoire établie pour plusieurs des points de la surface de l'organe en vue de les comparer avec les bruits anormaux qu'ils font naître dans le poumon voisin. La dépression diatolique est la cause principale de ces bruits en raison de l'aspiration qu'elle détermine et de la pénétration rapide qui en résulte. Dans les points où ils se produisent plus souvent et avec plus d'intensité, le mouvement est particulièrement remarquable par une amplitude plus grande, comme par sa direction à peu près normale à la face cardiaque du poumon et par suite plus spécialement favorable à la production des souffles. Les variétés du rythme que ces souffles affectent trouvent elles-mêmes leur explication dans les variations du mouvement. Les rapports exacts qui existent entre les mouvements de la surface du cœur et les souffles inorganiques confirment la pensée qui attribue ces derniers à une aspiration pulmonaire et en donnent l'interprétation.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Procédé pour découvrir les voies d'eau dans un navire. — C'est toujours une question fort difficile, lorsqu'un navire ayant subi des avaries a été ramené au port et mis dans une cale sèche, de découvrir l'endroit précis où se trouve la voie d'eau dans sa coque. Un ingénieur norvégien, M. Th. Thorbjornsen, indique dans ce but le procédé suivant :

Le navire étant mis à sec dans le dock, on place sur le pont un fourneau dans lequel on allume un combustible produisant beaucoup de fumée, de la paille mouillée, par exemple. Après avoir fermé les écoutilles, on refoule la fumée dans la cale au moyen d'un tuyau et d'un ventilateur. La fumée, en s'échappant par les moindres fentes, les décèle au bout d'un temps relativement court, trente ou quarante minutes environ pour un navire de 500 tonneaux. Cela supprime des recherches longues et coûteuses : le coût de l'opération ne dépasse guère 0 fr. 40 cent. par tonneau de jauge.

Emploi du sucre comme désincrustant dans les chaudières a vapeur. — Une observation bien faite, quoique due au hasard, a montré que dans les usines où s'élabore le sucre, sucreries ou raffineries, et dans lesquelles tout contient du sucre, notamment les eaux d'alimentation des chaudières, ces chaudières résistaient, d'une façon remarquable, aux incrustations provenant de l'évaporation : on en a conclu judicieusement que le sucre devait, en vérité, faire office de *désincrustant* et l'expérience a confirmé cette hypothèse intéressante à relater.

Les essais ont été effectués sur une chaudière tubulaire de 20 chevaux de force, comprenant un faisceau de 126 tubes; au moment du remplissage, on a mélangé à l'eau 2 kilogrammes de sucre en cassonade et, chaque semaine, on a introduit à peu près ce même poids dans la chaudière. Celle-ci, qui était fortement revêtue d'incrustations, ou *entartrée*, avant l'emploi du sucre, au bout d'une période de quarante-cinq jours, l'était à peine lorsqu'on se servait, pendant le même temps, d'eau sucrée. L'expérience fut continuée, et, à la troisième fois, après une marche continue de quatre mois et demi, un simple lavage suffit pour la nettoyer; il n'y avait pas d'incrustation adhérente. Voilà donc bien, ce semble, un tartrifuge fort simple et économique mis à la disposition des industriels.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

L'OBSTINATION D'UN LISERON

A peine la jeune plante a-t-elle percé les enveloppes de la graine et fait jaillir du sol un mince filament vert qu'il lui faut commencer à lutter pour assurer son existence : ses délicates radicelles devront aller à la recherche de l'humidité et des substances utiles dans un sol déjà envahi par des légions de racines; sa tige devra, par la violence ou par la ruse, passer entre les plantes qui l'étouffent pour procurer à ses jeunes feuilles leur part d'air et de lumière.

Dans ce combat sans pitié, les arbres sont manifestement favorisés; leur tronc puissant brave les

rigueurs des hivers, chaque année ajoute à leur taille ; pas un rayon de soleil qui ne soit pour eux.

Les herbes n'ont pas devant elles un pareil avenir ; l'année de leur naissance est souvent celle de leur mort, et leur tige délicate ne saurait les porter bien haut à la recherche de la lumière. Les unes vivent au pied des géants dont le feuillage épais leur mesure la clarté, mais entretient dans leur corps une fraîcheur délicieuse ; les autres, plus indépendantes, vont chercher, loin des bois, un clair soleil dont la lumière les inonde, mais dont l'ardeur dessèche leur tige.

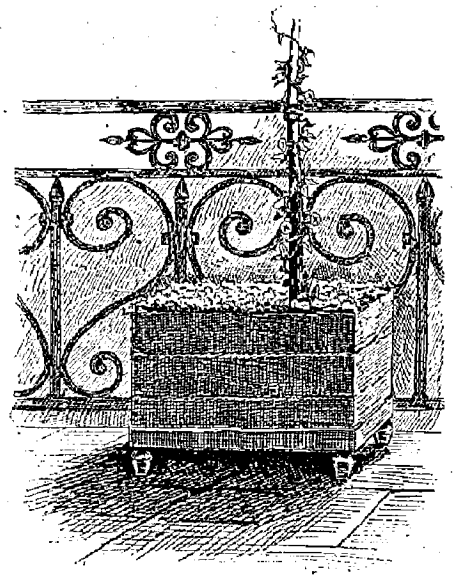
Il est d'autres plantes, — et non des moins curieuses à observer, — qui, avec une tige à peine grosse comme le petit doigt, parviennent à s'étaler au-dessus de leurs voisines et même à gravir le sommet des arbres les plus élevés, aussi les appelle-t-on justement *plantes grimpantes*.

Pour parvenir à leur but, tous les moyens leur sont bons.

La ronce, le gaillet grateron, sont munis de *crochets* qu'ils fixent sur tout ce qu'ils rencontrent. Pour le Lierre, il n'est point d'obstacles ; les murs les plus élevés, les arbres les plus gigantesques ne lui font pas peur ; il les escalade en se jouant et ses *racines adventives* sont autant de crampons qui l'attachent pour la vie au support près duquel le hasard l'a fait naître ou qu'il a été chercher en rampant sur le sol.

La clématite au doux parfum, la capucine au vert feuillage, enroulent autour de leur tuteur le *pétiole* de leurs feuilles, tandis que la vigne vierge, la bryone, amie des buissons, le pois de senteur, le cobœa, transforment certains de leurs rameaux ou quelques-unes de leurs feuilles en des filaments sensibles qui parcourent lentement l'air dans toutes les directions à la recherche d'un appui. Ces filaments viennent-ils à rencontrer une jeune tige voisine, ils s'enroulent en hélice autour d'elle, — comme ils s'enrouleraient autour de votre doigt, si vous le laissiez assez longtemps à leur portée, — et la *vrille* ainsi formée maintient solidement la plante qui pourra dès lors porter plus haut ses rameaux flexibles que le poids des feuilles faisait déjà pencher vers la terre.

Un grand nombre de plantes grimpantes ne veulent confier ni à des crochets, ni à des racines adventives, ni à des vrilles, la mission de les soutenir ; c'est leur tige elle-même qu'elles chargent de ce soin, c'est leur corps tout entier qu'elles enroulent autour des jeunes arbres comme un long serpent dont les replis, d'abord peu serrés, exercent bientôt de vigoureuses étreintes. Ces hôtes toujours gênants, parfois redoutables pour la victime qu'ils ont choisie, sont les plantes *volubiles* ; tels sont le chèvrefeuille, le houblon, le liseron.



L'OBSTINATION D'UN LISERON.

Les plantes volubiles, une fois sur le chemin qui doit les mener à la lumière, ne perdent pas de temps ; elles opèrent leur ascension avec une grande rapidité. Quand les circonstances sont favorables, par les temps chauds et humides, l'extrémité de leur tige ne met guère plus de deux heures pour faire le tour du support.

Ne croyez pas, du reste, qu'elles s'enroulent d'une façon quelconque. Regardez l'extrémité de la tige d'un haricot, de façon que sa partie convexe soit tournée de votre côté, vous le verrez toujours monter de gauche à droite. Il en est de même du liseron et de la plupart des plantes volubiles. Au contraire, le houblon et le chèvrefeuille grimpent de droite à gauche.

Avec un pied de liseron des champs, arraché pendant une promenade — ou un de ces jolis volubilis employés pour garnir les balcons et les fenêtres — vous pourrez suivre d'un peu près ces mouvements d'enroulement.

Laissez d'abord votre liseron sans support, vous verrez que l'extrémité de sa jeune tige décrit lentement dans l'air une circonférence, semblant chercher un support qui n'existe pas ; en réalité, c'est un accroissement inégal en ses différents points qui imprime à son sommet ce mouvement circulaire.

Plantez alors un bâton, long de 1 mètre environ, dans la terre où la plante se développe, vous la verrez en faire rapidement l'escalade en tournant toujours de gauche à droite comme il sied à un honnête liseron, respectueux des usages.

Donnez-vous alors le malin plaisir de dérouler quelques-uns des tours supérieurs et de les enrouler solidement en sens inverse. Vous verrez le liseron hésiter pendant quelque temps, prendre, à l'aide d'une de ses feuilles qu'il crispe, un point d'appui contre la baguette, puis continuer sa marche normale en se tordant sur lui-même, donnant ainsi le spectacle d'une obstination à laquelle le contraint sa nature.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.



Le Chanvre

C'est dans les coins reculés de la vieille Bretagne que l'on rencontre encore ces fileuses de chanvre, occupant les longues veillées d'hiver au dévidage de la précieuse filasse sur ces rouets devenus si rares depuis que les amateurs se les disputent. Que de fois des artistes, séduits par la grâce du sujet, ont fixé sur la toile, en des masures d'un calme tout intime, la quenouille et le rouet, instruments d'une industrie en train de disparaître. Le chanvre n'est plus guère cultivé en grand que dans les parties septentrionales de la Bretagne, le Maine et l'Anjou. Sur les bords de la Loire, derrière les *levées* de terres qui surélèvent les berges, on aperçoit des champs entiers couverts de cette plante. Le chanvre est une plante annuelle d'une extrême élégance et ses longues feuilles palminerviées, d'un vert pâle en dessous, s'étageant de chaque côté d'une tige droite et grêle qui s'élève parfois à une hauteur de 2 mètres, sont du plus bel effet décoratif.

Originaire, dit-on, de la Perse, le chanvre, répandu maintenant dans toute l'Europe, est cultivé pour la substance textile qu'il fournit. Dans l'antiquité, Hérodote parle des effets produits par les fumigations de la graine de chanvre et du goût des Scythes pour l'ivresse qui en résulte. C'est seulement sous Catherine de Médicis que l'on réussit à obtenir de la filasse assez fine pour en faire du linge de corps; on cita comme une nouveauté les deux chemises de chanvre que possédait cette reine.

On emploie dans l'industrie les fibres du *liber* de la plante, c'est-à-dire ces faisceaux disposés en cercles concentriques et anastomosés qui constituent comme un tissu plus ou moins lâche.

Ce nom, assez impropre, provient de la vague ressemblance de l'ensemble de ces couches avec les feuillets d'un livre.

Le chanvre (*cannabis sativa*), cultivé dans nos contrées, pousse admirablement dans les vallées et les fonds à proximité d'un cours d'eau. La racine pivotant beaucoup, il faut à la plante une terre meuble et légère. Les semis se font au commencement de mai ou de juin et le meilleur engrais est constitué par le limon, la vase des rivières, et les résidus du curage des mares. La graine de la dernière récolte est la seule qu'on puisse employer, elle doit être lourde, luisante et d'une couleur gris foncé. La culture du chanvre n'exige pas de soins particuliers. La plante cependant a quelques ennemis : la larve du sphinx tête de mort ; parmi les plantes : l'orobauche et la cuscute, qui indiquent l'épuisement du sol, sans compter les petits oiseaux qui se régalent des graines mûres ou chènevis, dont ils sont très friands.

On arrache le chanvre à la main et on en fait des paquets destinés au *rouissage*. Cette dernière opération agit par la fermentation qui sépare les fibres de l'écorce des autres parties de la tige, en dissolvant la matière résineuse qui les unit. Le rouissage se fait par l'exposition sur pré au soleil et à la rosée, et

aussi par l'immersion prolongée dans une eau courante.

Le chanvre roui est ensuite séché au soleil ou dans des fours et, dès qu'il est sec, on le serre dans les greniers.

Pour extraire la filasse on le *teille*, c'est-à-dire que les brins sont rompus l'un après l'autre au moyen d'un instrument en bois formé de deux espèces de mâchoires qui brisent l'écorce. En tirant le chanvre entre les deux mâchoires on sépare la filasse du bois.

Le chanvre teillé, séché à l'air, ne renferme que 60 à 65 pour 100 de filaments textiles; le reste se compose de matières étrangères, solubles dans les lessives alcalines, de sorte que 100 parties de chanvre vert ne donnent que 5 à 8 parties de filaments textiles qui, plus lourds, plus grossiers et plus résistants que ceux du lin, s'en distinguent, lorsqu'ils n'ont pas été blanchis, par leur teinte jaunâtre.

La filasse de chanvre est, après la soie, la matière textile la plus tenace ; on l'emploie pour faire un fil très fort, de la ficelle, des cordes, des câbles et de la toile à voiles.

La toile usée peut être facilement convertie en papier. On utilise les tourteaux de chanvre qui sont excellents pour engraisser les bestiaux.

Il ne faut pas oublier ici les curieuses propriétés physiologiques du chanvre. Les cultivateurs connaissent bien l'ivresse particulière que déterminent les émanations des chenevières. Les feuilles du *cannabis sativa* ont sur l'économie une action qui paraît due à des essences volatiles plus abondantes dans une deuxième espèce, le chanvre indien, qui sert à préparer le *haschich*.

Dans l'Inde, on récolte la matière résinoïde qui suinte au travers de l'épiderme de ce chanvre. Le haschich qui provient de cette exsudation est importé en Europe sous la forme d'un extrait brun ou verdâtre. Les Arabes consomment, sous le nom de *dawamesi*, l'extrait gras auquel on a ajouté du sucre, du musc et quelquefois de la cantharide. Cette préparation ressemble tout à fait à une sorte de confiture dont on délaye environ 30 grammes dans du café. Une heure après l'absorption, une singulière torpeur commence à envahir tout l'être, les rêves les plus agréables et les plus divers se succèdent et, au sortir de cet état d'hallucination, le consommateur n'a plus qu'un désir : celui de recommencer !

Comme pour tous les narcotiques et les alcaloïdes, l'usage immodéré de cette confiture paradisiaque peut être fatal, et les exemples de brillantes intelligences ayant sombré dans la paralysie générale ne sont malheureusement pas rares !

Par bonheur, son usage n'est point encore trop répandu en Europe où la morphine et les alcaloïdes de l'opium ont déjà fait tant de ravages. Si le haschich était introduit, nul doute qu'il se trouverait assez de malades à la recherche de sensations nouvelles pour que sa consommation devînt générale.

M. ROUSSEL.

VITICULTURE

LES VENDANGES DU SIÈCLE

En août et octobre 1891, la *Feuille vinicole de la Gironde* a publié une série très intéressante, très documentée, de tableaux et de diagrammes remémorant les résultats des récoltes de vins rouges et blancs dans la Gironde et en Allemagne. Je me propose aujourd'hui d'analyser ces tableaux, en exprimant le seul regret que la *Feuille vinicole* ne nous offre pas des renseignements analogues pour les récoltes de la Bourgogne, de la Champagne, des vins du Rhône, des vins du Midi.

Mais c'est demander beaucoup à la fois; car il est moins facile, beaucoup moins facile au publiciste qu'on ne se le figure dans le public, de réunir un ensemble de documents positifs et suffisamment exacts sur les diverses questions qu'il peut être appelé à traiter. Il y faut du temps, une pensée toujours active, une attention de tous les moments; l'ordre, la méthode ne sont pas moins indispensables pour classer en bonne place et retrouver au bon moment les éléments de travail qu'on a pris la peine de chercher et qu'on a su choisir.

Ainsi, les trois tableaux dressés déjà par la *Feuille vinicole de la Gironde* représentent une somme très considérable de temps, d'efforts, de démarches plus ou moins fastidieuses, de recherches dans les archives, etc. Aussi ne ferai-je point à la *Feuille vinicole* l'injuste et sot reproche de ne pas donner un travail complet — saurait-il jamais y en avoir un, sur n'importe quoi? — J'exprimerai seulement, avec ses nombreux lecteurs, le désir de la voir reprendre son travail avec la même excellente méthode; peu à peu, tout en tenant à jour ses précédents tableaux, elle en constituerait de semblables pour les autres régions. Mais il y faudrait, évidemment, plus de peine encore que pour dresser les tableaux de la Gironde; et serait-on rémunéré en proportion de la peine? Ce n'est pas probable. Ce qu'on peut souhaiter, c'est que le travail fait à Bordeaux par M. Kehrig et ses collaborateurs soit entrepris sur le même plan par des hommes de loisir, intelligents et laborieux, dans chaque région vinicole. Peut-être est-ce fait sur certains points. J'essaierai de le savoir et vous ferai profiter de mes informations.

La première indication de la *Feuille vinicole de la Gironde* remonte au siècle passé : elle est, en effet, relative à l'année 1800, et 1800 est bien la dernière année du XVIIIe siècle, puisque l'an 100 fut la dernière du 1er siècle. En 1800, la récolte fut peu abondante et la qualité mauvaise. La première année du nouveau siècle fut à peine meilleure pour les vins rouges; il y eut, au contraire, une bonne qualité dans les vins blancs. Mais tandis que 1802 donnait une très bonne qualité de vins rouges, des « vins complets », les vins blancs étaient mauvais. 1803 est encore une bonne année; puis viennent trois récoltes défectueuses en qualité, dont une, celle de 1805, compense en

partie, par son abondance, les déceptions des viticulteurs. 1807 donna peu de vin, mais le donna bon. 1809 est une des très mauvaises années sous tous les rapports, quantité et qualité, vins rouges et vins blancs. Pour tout, aussi, 1810, se tient dans une honnête médiocrité.

Arrive 1811, la grande année, l'année « de la Comète », le triomphe des vins rouges : ils sont « exquis, moelleux, gras, fruités »; on en but longtemps, trop longtemps peut-être, car, à la fin, ils devaient avoir perdu beaucoup, et leur réputation survécut probablement à leur qualité : les « philistins » les admiraient toujours, car il était convenu que c'était très bon; les gourmets, plus rares, les saluaient encore par politesse. Aujourd'hui, l'on ne boit plus les vins rouges si vieux, et pour ma part j'estime qu'on a raison. Les vins blancs de 1811 furent abondants, mais simplement de bonne qualité.

Mauvaise année pour la France, 1813 le fut aussi pour nos vins. 1814 présente une assez curieuse anomalie : généralement les vendanges du blanc retardent de plusieurs jours, jusqu'à deux semaines, sur les vendanges du rouge. Cette année-là, la cueillette pour les vins blancs commença le 12 septembre, celle du vin rouge, le 30 seulement : celui-ci ne fut qu'ordinaire; le vin blanc de 1814, bon et liquoreux. N'y aurait-il pas une interversion de dates?

1815 donne d'aussi bon vin rouge que 1811, mais en donne fort peu. Continuons, en notant seulement les récoltes de vin rouge : 1816, 1817, 1818 font trois années de tout point mauvaises. Lorsqu'on fit le vin de 1819 — récolte moyenne en quantité, — sa qualité resta douteuse les premiers mois; puis le vin se prononça en barrique, se développa « merveilleusement » en bouteille, et l'année 1819 prit rang parmi les années remarquables. Avec une différence de degré, on constata le même phénomène pour les récoltes de 1822, 1828, 1831. Pour 1825, au contraire, on se fit des illusions prématurées : une récolte cotée comme devant acquérir une grande réputation donna simplement un bon vin.

Dans cette période 1820-1830, on eut peu et de mauvais vin en 1820, 1821, 1824, 1829.

En août 1831, la grêle enlève les deux tiers de la récolte; ce qui reste, lent à se développer, devient plus tard exquis.

Beaucoup de vin, mais ordinaire en 1833, 1835, 1837. Mauvaise année, sous tous les rapports, en 1836. Abondance et demi-qualité en 1840; grande abondance et qualité s'affirmant avec l'âge, pour le vin de 1841, qui devient un vin très cher. Les années se suivent et ne se ressemblent guère : très minime quantité, mauvaise qualité, en 1843 et 1845. Quantité très abondante et qualité supérieure en 1847, 1848, qui sont « deux grandes années »; il est rare d'en trouver deux semblables à la suite l'une de l'autre. La qualité du vin de 1848 est même cotée « extraordinaire ».

1849, 1850, 1851, 1852 restent des années satisfaisantes; 1846 l'avait été aussi, en sorte qu'il y a là une période de sept années consécutives, où le vigneron put se dire content. Le dit-il? Ce n'est pas probable. Quoi qu'il en soit, une série semblable est un phénomène bien rare.

(*à suivre.*) E. LALANNE.

PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

LE TROMOMÈTRE

Nous sommes tous en général affectés de petits mouvements inconscients, de tremblements qui s'accusent plus ou moins selon notre état de santé. L'usage immodéré du café, certains empoisonnements chroniques par le plomb, le mercure, l'alcool, la suite de certaines fièvres, les exercices violents ont pour résultat souvent de déterminer ces mouvements, quelquefois assez intenses pour qu'on les voie nettement du premier regard. Les femmes ne peuvent enfiler leur aiguille, les hommes éprouvent de la difficulté à écrire, etc. M. le Dr Quinard, médecin à Angers, a eu l'idée de réaliser un petit appareil bien simple qui permet d'apprécier l'intensité de ces mouvements nerveux. Il le nomme *Tromomètre*, de *tromos*, tremblement et *metron*, mesure.

L'appareil est constitué par une longue aiguille à tricoter courbée à son extrémité sur une longueur de $0^m,02$ et par une plaque métallique trouée ou filière percée de vingt trous de dimensions de plus en plus réduites. L'aiguille d'une part et la filière de l'autre font partie d'un circuit électrique actionnant une sonnerie. La mesure des tremblements avec cet appareil est facile. Le sujet est prié de prendre de la main gauche la filière et de la main droite l'aiguille. Il doit ensuite essayer d'introduire l'aiguille dans l'axe des trous, en descendant progressivement du plus grand diamètre jusqu'au plus petit. S'il vise bien ou si le tremblement de la main n'égare pas la pointe de l'aiguille, il ira au fond du trou. Mais, si les mouvements font que la pointe ne va pas au bout, la sonnerie retentira jusqu'à réussite complète. C'est une cible d'un nouveau genre. Si l'on manque le but à tel ou tel trou, on saura l'ampleur du tremblement, car, à côté du trou, cette ampleur est indiquée en millimètres. Ce petit appareil est intéressant. Chacun pourra apprécier par son intermédiaire la diminution ou l'augmentation des mouvements, selon le traitement que l'on aura adopté pour les faire cesser ou au moins les diminuer. Le tireur, à la veille d'un concours de tir; l'oculiste, sur le point de faire une opération délicate; le chirurgien, en un mot tous ceux qui ont besoin d'une grande sûreté de la main feront bien d'utiliser le tromomètre. Les simples désœuvrés y trouveront un motif de distraction. Qui mettra le mieux dans la cible? Nouveau petit jeu pour la campagne et les bains de mer. Nous aurons bientôt des paris et des records de tromométrie. Cela ne saurait faire de mal à personne, et, malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi avec les prouesses à la mode.

H. DE PARVILLE.

SCIENCES MÉDICALES

LA FEMME AUTOGRAPHIQUE

Tel est le nom qui fut donné en 1879 par M. Dujardin-Beaumetz à une hystérique de son service sur la peau de laquelle se développaient des plaques d'urticaire factice. Ces troubles vaso-moteurs des hystériques, peu connus pendant longtemps, ont été, depuis que l'hystérie est plus étudiée, l'objet de travaux spéciaux. On sait aujourd'hui que chez beaucoup d'hystériques le simple frottement de la main fait apparaître des rougeurs sur la peau et qu'on peut, par l'application d'une feuille de papier ordinaire en un point quelconque, provoquer l'ampoule d'un vésicatoire. Tous ces faits sont bien connus, mais les troubles vaso-moteurs qui produisent l'urticaire sont d'un ordre plus spécial. L'urticaire factice ainsi produit est, si je puis m'exprimer ainsi, d'aussi bonne qualité que l'urticaire véritable. Sur une plaque rouge, érythémateuse, à bords surélevés, se développent des ampoules se remplissant de sérosité.



LA FEMME AUTOGRAPHIQUE.—Apparition de l'urticaire factice.

Dès 1860, William Gull avait signalé ce fait : en promenant une éponge mouillée sur la peau d'un de ses malades, il avait remarqué que partout où il avait passé se produisait une élevure qui disparaissait ensuite. Il attribuait ce phénomène à la contraction des fibres musculaires lisses qui sous-tendent les glandes sébacées des poils.

En 1876, Zunker fut témoin de phénomènes semblables chez deux jeunes gens d'une vingtaine d'années. Il étudia même de très près le mode de formation de l'éruption qu'il produisait et nous a laissé une analyse détaillée de ses différentes phases. Chez ces jeunes gens le début du phénomène était marqué par une grande pâleur aux places frottées ou touchées, puis apparaissait le phénomène connu sous le nom de chair de poule aux mêmes points. Ce phénomène est dû à la contraction des muscles redresseurs des poils qui font dresser les poils et comprimant les glandes sébacées comprises entre eux et la base du poil. Au bout de trente secondes environ apparaissait au centre de la région une rougeur entourée d'une zone pâle, puis, après une minute et demie ou deux minutes, cette zone pâle s'entourait à son tour d'une deuxième zone rouge diffuse. Pendant la deuxième minute, au centre de la rougeur se dessinait une petite élevure, puis cette élevure s'étendait de plus en plus pour atteindre, pendant la troisième minute, la zone pâle. Au bout de quatre à cinq minutes une éminence blanche s'élevait très nette entourée d'une aréole d'un rouge vif. C'était là le maximum de l'éruption, car au bout de quinze ou vingt minutes l'aréole commençait à se rétrécir.

Chez la femme dont M. Dujardin-Beaumetz a publié l'observation, la moindre pression déterminait l'apparition de l'urticaire, aussi ne se faisait-on point faute de multiplier sur son corps les traits et les figures. On dessinait facilement des lettres qui au bout de quelques minutes apparaissaient en relief, blanches sur un fond rouge vif. Ces lettres étaient faites sur la peau au moyen d'un instrument mousse quelconque, de la pointe d'un crayon ordinairement. L'élevure persistait pendant une période de trois à douze heures, et en ce point la température locale était élevée de 1° et demi à 2° et demi environ au-dessus de la normale. La dimension et la persistance de l'éruption étaient en rapport avec l'intimité et la durée de la pression exercée sur la peau.

Blachez a signalé des phénomènes analogues produits par l'action du froid, même peu intense. Il suffisait d'appliquer sur le bras de quelques sujets une pièce de monnaie pour la voir apparaître en relief quelques minutes après, reproduisant avec la plus grande netteté tous les détails de l'effigie. Tout corps froid produisait un effet semblable.

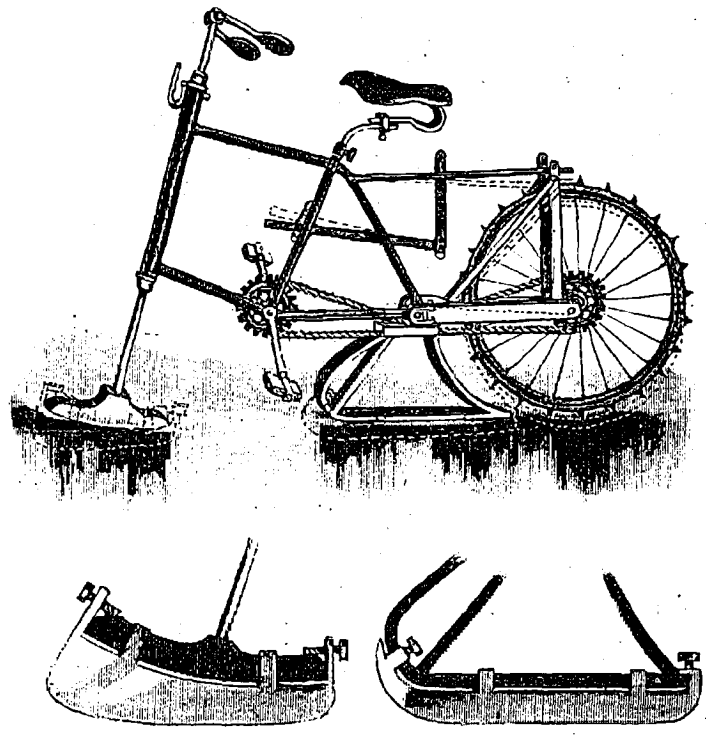
Ces faits donnent l'explication des signes et les marques laissés par le diable sur le corps des possédés des siècles précédents. Il est certain qu'un sujet porteur d'une effigie en un point de son corps aurait eu beau jeu pour être sorcier.

ALEXANDRE RAMEAU.

JEUX ET SPORTS

VÉLOCIPÈDE A NEIGE ET A GLACE

Depuis que la vélocipédie a détrôné tous les autres genres de sports, que n'a-t-on pas imaginé pour diminuer les inconvénients des premières machines, défauts inhérents à l'état de la fabrication encore peu expérimentée ! Entre le vélocipède de l'ancien modèle et le bicycle à grande roue est venue se placer la bicyclette qui jouit des avantages de l'un et de l'autre. La bicyclette permet d'atteindre et même de dépasser la vitesse du grand bicycle avec la stabilité et la sécurité du vieux vélocipède; aussi a-t-elle conquis rapidement l'estime générale. Les uns ne s'en servent que comme distraction ou pour satisfaire au goût du temps, mais pour d'autres, elle est un auxiliaire utile, presque un instrument de travail. C'est pour cela que les perfectionnements ont porté sur deux points différents : l'élégance et la solidité. De là proviennent la multitude des formes qui ont été essayées pour le cadre et la variété des dispositifs proposés pour obtenir la multiplication.



LE VÉLOCIPÈDE A NEIGE ET A GLACE. — Le vélocipède et ses deux patins.

Mais la bicyclette ainsi conditionnée ne pouvait donner de bons résultats que sur des chemins unis et pour ainsi dire faits exprès; les pavés, la route en mauvais état, les ornières étaient les ennemis des bicyclettistes. On parvint à augmenter le champ d'exploration du nouvel engin par l'invention du caoutchouc creux auquel succéda presque immédiatement le pneumatique et ses variantes. Des essais ont même été tentés pour remplacer le pneumatique trop fragile par des systèmes mécaniques à ressorts, mais ils ne semblent pas avoir donné de bien bons résultats.

Après avoir rendu la bicyclette apte à rouler sur toutes sortes de terrains, on a cherché à étendre le même principe pour marcher à la surface de l'eau et dernièrement on fit beaucoup de bruit autour d'une bicyclette nageante.

Aujourd'hui, il nous vient d'Amérique une bicyclette qui peut fonctionner sur la neige et la glace. C'est de l'Erié, où les longs hivers privent les bicyclettistes de l'emploi de leurs machines ordinaires, que nous arrive cette invention. Aujourd'hui, l'on peut jouir d'une piste de glace toute l'année, aussi le nouvel appareil permettra-t-il aux patineurs bicyclistes de cumuler les deux plaisirs.

Cette machine, brevetée par M. Jonas Schmid, est représentée par la figure ci-contre. Le cadre est tubulaire de façon à être plus léger; l'arrière se termine par un axe sur lequel pivote un support; à celui-ci est fixé un sabot en alignement avec la roue motrice. A l'avant du cadre se trouve, monté sur billes, le gouvernail dont la partie inférieure est terminée par un sabot recourbé; cette forme rend la direction plus sensible et plus facile. La roue motrice a une jante d'acier avec des pointes qui lui permettent de s'enfoncer dans la neige ou la glace; elle reçoit le mouvement des pédales par l'intermédiaire d'une chaîne. Le dispositif qui maintient la roue forme une fourche entre les branches de laquelle elle s'engage, et lui-même est relié au cadre par un ressort droit. Celui-ci est pris, à peu près à son centre, par une goupille qui fait partie d'un levier coudé dont l'axe de rotation est sur l'arrière du cadre et dont la poignée, qu'on peut fixer à telle hauteur qu'on veut par une cheville et une crémaillère, est aussi basse que possible.

Si la machine doit être employée sur la glace, on adapte aux sabots dont nous avons parlé les patins représentés par la figure. A cet effet, ceux-ci sont munis de brides, de saillies et de vis de pression qui permettent de les fixer ou de les enlever avec la plus grande facilité. D'après l'inventeur, cette machine peut être conduite avec facilité et rapidité, et de plus elle se laisse diriger dans la perfection.

PAUL PERRIN.

ALIMENTATION

LE CAVIAR RUSSE

Le caviar, aliment préparé avec les œufs de plusieurs espèces d'esturgeons, est d'une consommation courante en Russie, où il constitue pour ainsi dire le mets national ; de plus, on en fait depuis quelques années un usage assez courant en Angleterre et en France, c'est donc à ce double titre d'actualité que nous croyons utile d'en dire quelques mots.

C'est surtout sur le cours inférieur du Volga, du Don, du Dnieper, du Dniester et sur les bords de la mer Caspienne, d'Aral et d'Azow, qu'on prépare le caviar. Le centre le plus important de son commerce est Astrakhan. Celui-ci donne lieu à un mouvement d'affaires réellement considérable. En effet, certaines pêcheries, telles que celles de Bojik-Tromisel, expédient annuellement jusqu'à 3,000 pouds, c'est-à-dire environ 48,000 kilogrammes de caviar, et on peut évaluer à environ 160,000 pouds la quantité de caviar produite tous les ans par les pêcheries de la mer Caspienne.

On sait que l'esturgeon (*acipenser sturio*) est un poisson de mer qui, au printemps, remonte les fleuves pour y déposer ses œufs, qui sont très abondants. On le trouve dans presque tous les fleuves d'Europe, mais surtout dans ceux de Russie, où sa pêche est très active, car tout dans ce poisson est utile : la peau, la chair, les cartilages, la corde dorsale, la graisse, la vessie natatoire (dont on fait la colle de poisson) et les œufs.

Le caviar est fourni par trois espèces d'esturgeons : 1° l'esturgeon commun (*acipenser sturio*); 2° le grand esturgeon (*A. huso*), qui en donne la plus grande quantité, et 3° l'esturgeon sterlet (*A. rhutenus*), qui fournit le plus délicat.

On prépare actuellement en Russie deux espèces de caviars : le caviar liquide, encore appelé *à grains*, et le caviar solide. Voici, d'après un auteur russe, M. Danilewsky, comment se prépare cet aliment, dont nous apprécierons plus loin la valeur.

On met les œufs extraits du poisson, et dont le noir ou le gris foncé est la couleur naturelle, sur un tamis formé d'un cadre en bois sur lequel on a tendu un filet en coton à mailles très serrées, à travers lesquelles les grains de caviar doivent pourtant passer. On les étend sur le tamis en les pressant avec les mains; les grains se séparent des membranes ovariennes et tombent dans un tonneau, tandis que les fibres et la graine restent sur le tamis. Pour préparer le caviar liquide, on met dans le tonneau qui reçoit les grains de caviar du sel en poudre très fine, 4 à 6 pour 100, suivant la saison; d'ailleurs, moins le caviar est salé et plus on l'estime; toutefois ce n'est qu'en hiver qu'on peut préparer cette sorte. Bientôt les grains acquièrent de la résistance en s'imbibant de sel et on a la sensation comme si on remuait des perles. C'est le signe que le caviar est fait à point. On le transvase alors dans des barils de tilleul, les seuls qui ne lui communiquent aucun goût désagréable. Si l'on veut préparer du caviar solide, on verse dans le tonneau contenant les œufs une dissolution de sel, dont le degré de concentration varie également avec la température. Pour que les grains s'imprègnent bien, on imprime à la saumure un mouvement circulaire, en la remuant avec une pelle, puis on verse toute la masse sur un grand tamis en crin. Quand le liquide superflu s'est écoulé, on met le caviar dans des sacs de nattes, on les presse fortement pour en exprimer la saumure et pour en faire une masse homogène. On retire le caviar pressé des sacs et on en remplit des barils en foulant fortement. Les barils sont toujours garnis intérieurement de toile. On en remplit aussi des boîtes de fer-blanc qu'on ferme hermétiquement. Enfin, il va sans dire que pour rehausser le goût du caviar on y ajoute communément, dans les boîtes ou dans les barils, de la muscade, des clous de girofle, du poivre et autres aromates.

Il est à remarquer que le caviar solide est d'un goût moins délicat que le premier à cause des grains crevés qu'il renferme, résultant de la pression énergique à laquelle il a été soumis. Cependant c'est la sorte la plus courante, car sur 4,000,000 de kilogrammes de caviar que produit annuellement la Russie, il n'y a que 500,000 kilogrammes de caviar liquide ou en grain.

Quoi qu'il en soit le caviar en grains, tel qu'il est livré par le commerce, se présente sous l'aspect du savon vert ; son odeur est pénétrante, très légèrement ammoniacale ; sa saveur est âcre, piquante mais agréable. C'est un mets très nutritif qui, d'après Payen, renfermerait plus de substances assimilables que la viande de bœuf; voici d'ailleurs l'analyse qu'il en a donné :

Eau	37.500	
Matières sèches	62.500,	contenant :
Matières azotées		29.165
— grasses		16.260
— non azotées		7.825
— sel marin		4.825
— substances minérales		4.425

Ce qui donne en effet 4,487 pour 100 d'azote, tandis que la viande de bœuf n'en renferme que 3 pour 100 à peine.

ALBERT LARBALÉTRIER.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

696. — *Pourquoi les tigres, les chats, les hiboux, etc., peuvent-ils voir dans les ténèbres?* — Tous les animaux noctiluques ont la faculté d'élargir assez la pupille de leurs yeux pour qu'elle puisse rassembler en grande abondance les rayons épars de lumière. Aussi une vive lumière les fatigue, les

(1) Voir le n° 310.

éblouit et leur fait cligner sans cesse les yeux; ils dorment une grande partie du jour, et cherchent leur proie pendant la nuit, qui n'a pas pour eux de ténèbres, ils distinguent nettement des objets que nous n'apercevons pas.

697. — *Pourquoi, en nous frottant les yeux dans l'obscurité, voyons-nous quelquefois comme des éclairs?* — Une augmentation de pression intra-oculaire excite la rétine, la fait vibrer, et nous avons la sensation de lumière comme si réellement c'était un rayon lumineux qui eût excité la rétine. Ces apparitions lumineuses surviennent quelquefois sous l'influence d'un apport sanguin trop considérable. Le champ visuel est parcouru par des images fantastiques. Ces phénomènes physiologiques ont dû servir souvent de point de départ à des histoires d'apparitions et de fantômes.

698. — *Pourquoi une avenue d'arbres ou une rue longue et droite paraît-elle se rétrécir de plus en plus dans le lointain, jusqu'à ce que les deux côtés semblent se rencontrer?* — Parce que l'angle que forment les deux lignes menées de l'œil à deux arbres ou à deux points situés en face l'un de l'autre, angle par lequel nous apprécions ou nous mesurons la distance de ces points, va sans cesse en diminuant à mesure que nous considérons deux arbres ou deux points de plus en plus éloignés; la distance des deux arbres ou des deux points paraît donc aller sans cesse en diminuant, c'est-à-dire qu'ils semblent se rapprocher de plus en plus.

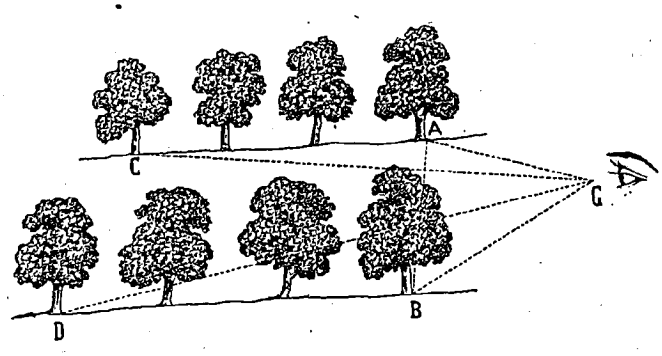


Fig. 1. — Rétrécissement apparent d'une allée d'arbres.
Angle AGB, plus grand que les angles CGD.

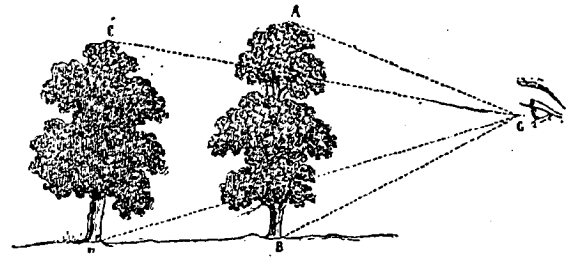


Fig. 2. — Diminution de hauteur apparente des arbres d'une avenue.
Angle AGB, plus grand que l'angle CG.D

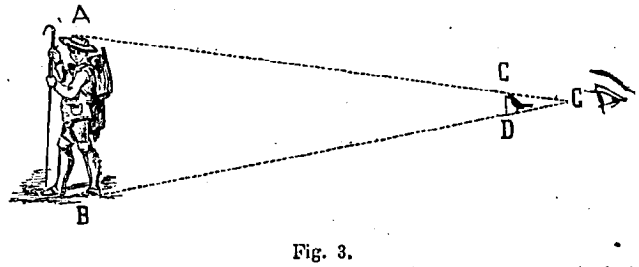


Fig. 3.
Homme AB, et corbeau CD, placés à des distances différentes, mais sous-tendant le même angle AGB.

La distance entre deux arbres A et B est sous-tendue par l'angle par AGB, tandis que la distance entre les arbres C et D est sous-tendue par l'angle CGD plus petit que AGB. De même les arbres plantés le long d'une avenue semblent diminuer de hauteur à mesure qu'on s'éloigne.

L'arbre AB se montre au spectateur G sous-tendu par l'angle AGB, tandis que l'arbre CD est sous-tendu par l'angle CGD, plus petit que AGB.

699. — *Pourquoi un homme vu du sommet d'une montagne ou d'un clocher élevé ne paraît-il pas plus gros qu'un corbeau vu de près?* — Parce que l'angle sous-tendu par l'homme vu d'une très grande hauteur ou d'une très grande distance n'est pas plus grand que l'angle sous-tendu par un corbeau vu de près. C'est sur ce principe qu'est fondée la construction des instruments ou lunettes appelés télémètres, à l'aide desquels on déduit la distance inconnue des objets de leur grandeur connue, ou la grandeur inconnue de la distance connue.

Soient AB un homme éloigné et CD un corbeau tout près du spectateur G. L'homme paraît n'avoir que la hauteur CD, qui est la hauteur apparente du corbeau.

700. — *Pourquoi la lune paraît-elle plus grande que les étoiles, tandis qu'en réalité elle est beaucoup plus petite?* — Parce que, en raison de sa grande proximité, l'angle sous-tendu par la lune est très grand naturellement, tandis que pour les étoiles, situées à une distance incommensurable, l'angle sous-tendu est infiniment petit, ce qui fait qu'elles apparaissent comme des points. Le soleil et la lune paraissent à peu près de même grandeur, quoique le soleil soit incomparablement plus gros, parce que le soleil est en même temps beaucoup plus éloigné.

701. — *Pourquoi un microscope grossit-il à la vue les objets?* — Parce qu'il rapproche les objets d'autant plus qu'il est plus puissant; en rapprochant les objets il fait que l'angle qu'ils sous-tendent est plus grand, et qu'ils nous paraissent agrandis dans le rapport direct du rapprochement du microscope.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

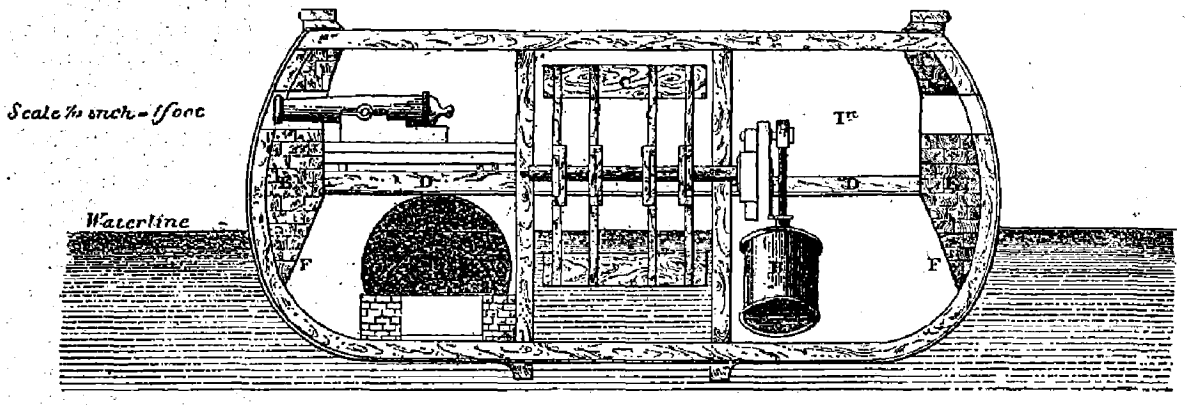
ART NAVAL

LE PREMIER NAVIRE DE GUERRE

A VAPEUR

Fulton fut le premier qui, en Amérique, construisit un bateau à vapeur, un *steam-boat*, qui fit le service de la poste et des passagers entre New-York et Albany. Mais son génie, longtemps méconnu, même des Américains, s'exerça aussi pendant la guerre de 1812. Les Américains avaient à défendre un littoral immense, Fulton eut l'idée de construire une sorte de frégate à vapeur destinée, dans sa pensée, à la défense des villes et des ports. Fulton fit alors les dessins d'un navire de guerre à vapeur, qu'il appela le *Demologos*, et qui est le premier essai qui ait été fait en ce genre.

Le dessin original de Fulton représente un navire pour ainsi dire double, avec deux quilles, un pont et un entrepont pour les canons. Ses parois avaient 1m,66 d'épaisseur, épaisseur qui diminuait quelque peu vers la ligne de flottaison. Au centre se trouvait une vaste ouverture contenant une roue à aubes destinée à faire avancer le navire. Une machine à un seul cylindre devait actionner l'arbre de couche; le poids de la machine, placée sur l'un des bords, était équilibré sur l'autre bord par le poids de la chaudière et de son fourneau. Ce navire devait porter vingt canons; sa longueur était de 40m,60, sa largeur de 14 mètres. Le diagramme ci-dessus représente un des dessins originaux donnés par



LE PREMIER NAVIRE DE GUERRE A VAPEUR. — Le *Demologos*. — Coupe transversale.
A. La chaudière. — B. La machine. — C. La roue à aubes. — EE. Les parois diminuant d'épaisseur en FF. — DD. Plancher de la batterie.
(Fac-similé du dessin de Fulton.)

Fulton au Président des États-Unis. Dans le projet qui accompagnait ses plans, Fulton expliquait qu'il comptait munir son navire d'un fourneau pour faire rougir les boulets, de canons sous-marins permettant d'attaquer un navire au-dessous de sa ligne de flottaison. De plus, des jets de vapeur ingénieusement disposés pouvaient s'échapper par tous les bords du navire et devaient, par conséquent, le garantir efficacement en cas d'abordage.

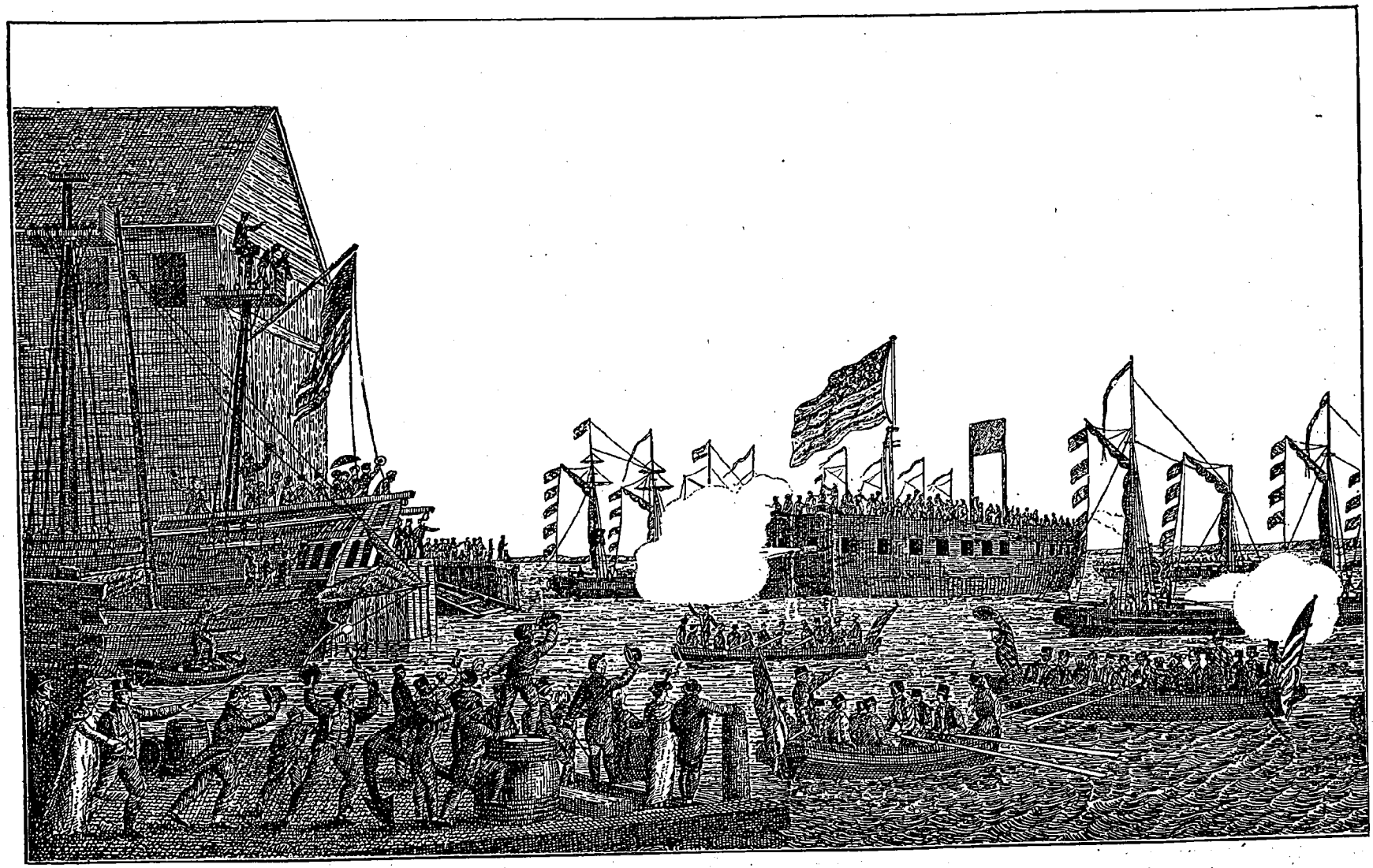
Une loi fut faite, en 1812, autorisant la construction, à New-York, d'une ou plusieurs batteries flottantes conformes au plan présenté par Fulton, sous la surveillance de trois commissaires nommés par le gouvernement. La construction du navire fut dirigée par Fulton, en qualité d'ingénieur, dans les ateliers de MM. Adam et Noah Brown, de New-York. Les quilles furent dressées sur chantier le 20 juin 1814, et le 29 du mois d'octobre suivant, le navire fut lancé en présence d'une foule immense. Ce navire fut appelé le *Fulton Ier*. Notre gravure représente le lancement d'après un dessin du temps.

Ce dessin montre le navire à l'eau, faisant feu de ses canons d'avant; dans le lointain on aperçoit les côtes de Long-Island, sans une seule maison, là où s'élève maintenant la grande cité, comprenant le district oriental de Brooklyn.

Tel qu'il fut lancé, ce navire différait notablement du projet primitif de Fulton. Il était long de 53 mètres, profond de 6m,60, et large de 15m,30. Au lieu d'une petite ouverture centrale pour loger la roue à aubes, il y avait une longue crevasse, large de 5 mètres, longue de 33 mètres. Sur l'un des bords se trouvait une chaudière de cuivre, longue de 7m,30, haute de 2m,60, et large de 4 mètres. Sur l'autre bord était la machine à un cylindre de 1m,20 de diamètre, et dont le piston avait une course de 1m,60. La roue à aubes avait 5m,30 de diamètre et 4m,60 de largeur, ne laissant par conséquent que 0m,20 de chaque côté. Son tonnage était évalué à 2,475 tonnes, ce qui représentait un navire très considérable pour cette époque.

En juin 1815 ses machines étaient prêtes et le 1er de ce mois, à dix heures, il fit ses premiers essais. Le 4 juillet de la même année il parcourut 53 milles en huit heures et vingt minutes; enfin, en septembre, il sortait pour un troisième essai pendant lequel il marcha à la vitesse de 2 milles 1/2 à l'heure.

Ce furent ses seules sorties, il fut amarré ensuite



LE PREMIER NAVIRE DE GUERRE A VAPEUR. — Lancement du *Fulton Ier*, à New-York (29 octobre 1814). (Fac-simile d'un dessin du temps.)

à Brooklyn et termina sa carrière d'une façon tragique. Le 4 juin 1829 sa machine fit explosion; vingt-cinq hommes et une femme furent tués, dix-neuf blessés, et quatre se sauvèrent.

Telle fut la fin du premier navire de guerre à vapeur qui ait été construit. Comme il ne fut pas employé pendant la guerre, on ne peut savoir quel effet il aurait produit et quelle eût été son influence sur les combats livrés à cette époque. En tout cas, il représentait un grand progrès au point de vue de l'art naval de ce temps.

L. BEAUVAL

PHARMACOLOGIE

LA FÈVE DE CALABAR

Peu à peu, la science permet de distinguer dans la nature les amis et les ennemis de l'homme, les animaux et les plantes salutaires ou nuisibles.

Il y a quelques années, un professeur de l'*University College*, M. Harley, dans une soirée scientifique, exhibait, entre autres curiosités médicales, une plante du royaume de Calabar (côte de Guinée) douée de la singulière propriété de déterminer la paralysie chez les personnes qui en auraient mangé accidentellement.

Cette plante appartient à l'ordre des légumineuses et ressemble à nos fèves comestibles par son feuillage, ses fleurs et ses cosses, qui contiennent des graines ayant le goût du haricot. Cultivée au jardin d'Edimbourg, « l'éséré » du Calabar est pour les Anglais « l'ordeal-bean », et pour nous la « fève-épreuve ». Ce dernier nom n'a pas besoin d'explication : nul n'ignore que le roi de Calabar se sert de cette légumineuse pour éprouver la culpabilité des accusés qu'on lui amène ; s'ils sont innocents, ils doivent survivre à son absorption. La torréfaction fait disparaître en partie le principe vénéneux ; aussi use-t-on souvent de subterfuge.

Une autre propriété de cette sorte de pois, — qualité qui compense un peu ses propriétés toxiques, — a pour effet de donner à leur extrait, versé dans l'œil, le pouvoir de contracter la pupille, et, par là, corriger les effets de la belladone qui, comme on le sait, provoque la dilatation de cet organe.

La culture de la fève de Calabar a été tentée en Angleterre, et de nombreuses expériences ont pu être faites sur les propriétés de ce nouveau toxique, d'abord par le professeur Christison en 1855, par M. Frazer en 1862. Ces deux savants ont également constaté l'action exercée par cette graine sur l'économie et spécialement sur l'iris.

Depuis les importants travaux de MM. Haubury, Reveil, Giraldès, Fano et Lefort, cette substance a pris définitivement son rang parmi les matières médicales. En 1865, M. Vée, en traitant l'extrait alcoolique d'éséré par la méthode Stas, obtint à Paris, un alcaloïde « l'ésérine », qui cristallise en lames minces et exerce avec une plus grande intensité les effets toxiques du physostigma.

Toute la provision des fèves de Calabar est remise au roi après la récolte, et l'on jette à l'eau, à la fin de l'année, ce qui n'a pas été employé.

Depuis sa culture dans les jardins botaniques, cette fève est devenue pour M. Balfour un genre nouveau « physostigma », constituant dans la famille des légumineuses une nouvelle tribu, celle des Euphaséolées. Le physostigma vénéneux est une plante de marais, vivace, grimpante, atteignant jusqu'à 15 mètres de longueur par ses rameaux flexueux et couverts de grappes à fleur purpurine. La gousse contient deux ou trois graines, longues de $0^m,02$; le capuchon qui recouvre le stigmate de la fève de Calabar lui a valu son nom scientifique.

L'extrait alcoolique de l'éséré « détermine promptement la mort, précédée de la résolution graduelle du système musculaire, et causée par l'arrêt des battements du cœur ». On a constaté que 1 centigramme d'ésérine a tué un lapin en 25 minutes, un chien en 45 minutes ; 4 milligrammes suffisent pour déterminer, chez l'homme, un profond malaise.

Nous avons dit que cette substance provoquait des contractions de la pupille. Il en résulte de précieux avantages pour le traitement de certaines affections oculaires. « La meilleure méthode pour administrer l'extrait d'ésériné, dans les maladies des yeux, consiste à l'étendre, dissous dans la glycérine, sur des papiers gradués, qui en renferment 2 milligrammes par centimètre carré ; il suffit, paraît-il, d'appliquer sur la conjonctive oculaire un cinquième de centimètre carré de ce papier pour obtenir en quelques minutes le maximum de contraction de la pupille. »

L'action générale et spéciale de la fève de Calabar est caractérisée par l'intensité, la promptitude et le peu de persistance relative. Un effroyable accident a permis de reconnaître l'effet foudroyant de ce toxique sur les intestins. Quarante enfants de Liverpool s'étaient empoisonnés en mangeant des graines de physostigma jetées sur les quais de débarquement avec les résidus du lest d'un navire. Par la potasse, l'extrait d'ésérine donna une teinte rouge, qui, dans les matières intestinales, préalablement décolorées, put attester la présence de moins d'un cent-millième du toxique.

La fève de Calabar mérite bien, on le voit, la place qui lui a été assignée parmi les trop nombreuses plantes vénéneuses du Continent noir.

B. DEPÉAGE

RECETTES UTILES

Extrait fluide de réglisse. — L'extrait de réglisse fabriqué selon l'usage ancien a toujours un goût peu agréable. Un pharmacien américain propose une méthode donnant des résultats supérieurs.

On pulvérise grossièrement la racine de réglisse ; on en pèse 500 grammes que l'on humecte avec 500 grammes d'eau, contenant 30 grammes d'ammoniaque. Mettez le tout dans un percolateur pour en extraire le liquide.

Ensuite on le bouillit dix minutes, en ayant soin d'ajouter toujours assez d'eau pour empêcher une trop forte concentration du liquide, puis on laisse refroidir, on filtre, on lave le résidu du filtre avec de l'eau froide et l'on évapore afin d'obtenir 350 grammes, puis enfin, on additionne 120 grammes d'alcool. Cet extrait fluide est très doux et n'a pas de goût amer. Il faut bien avoir soin de laisser refroidir après l'ébullition, sans cela la filtration s'opère difficilement.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Du rôle des alternateurs à l'Exposition du Progrès. — Avantages des courants alternatifs. — Question des moteurs. — L'application de l'électro-magnétisme au suffrage universel. — Lampe des galeries de mineurs.

Nous ne nous étions point trompés en annonçant, il y a deux ou trois mois, qu'une des principales attractions de l'Exposition du Progrès, organisée alors par M. Muzet, serait la présentation au public parisien des machines à courants alternatifs, qui ont été, comme nous l'avons dit une des principales curiosités de l'Exposition de Chicago. En effet, la faculté que possèdent les courants alternatifs de se prêter soit à l'augmentation, soit à la diminution de leur tension, augmente leur prix d'une manière prodigieuse. On peut, en quelque sorte *gratis*, tant la perte d'énergie est minime, les rendre d'une docilité merveilleuse après les avoir doués d'une impétuosité pareille à celle de la foudre pour les transporter à grande distance. Grâce à l'installation du secteur des Champs-Elysées, on peut se rendre compte par soi-même de la réalité de ces surprenantes modifications. En effet, le courant est engendré à l'usine de Levallois-Perret avec la tension nécessaire pour franchir une distance de 6 kilomètres dans des fils de très minime diamètre, et dans l'intérieur du Palais de l'Industrie, il est réduit à la pression de 110 volts, que l'on peut manier sans le moindre danger dans les salons.

Cette sorte d'apprivoisement du courant est accompagnée de la suppression des étincelles.

Il est vrai que les électriciens, qui manient si habilement les courants continus sortis des machines Gramme, ont trouvé le moyen de détruire le flux parasite de flammes qui dévorent si rapidement les anciens collecteurs. Mais ce progrès considérable n'a pas restitué l'énergie perdue, qui coule en court circuit, au lieu de passer sous la forme d'un jet continu d'étincelles. Il n'en est pas de même de la suppression résultant de l'usage des alternateurs. En effet, quoiqu'elle soit radicale elle ne coûte rien puisqu'elle résulte de la suppression des collecteurs, seule partie des machines où les étincelles se produisent.

Les progrès réalisés dans la construction de ces générateurs, d'un entretien si facile, ont été réunis dans la machine que M. Patin a envoyée au Palais de l'Industrie, et qui aurait fait à Chicago excellente figure.

Tout le monde sait que les courants d'induction sont produits par un mouvement relatif des bobines induites et des électro-aimants inducteurs. Dans les anciens alternateurs, on se croyait obligé de faire mouvoir les bobines induites parce qu'elles sont moins pesantes. Mais M. Patin s'est arrangé de telle manière que le poids même des électro-aimants inducteurs est utile à la production d'électricité. S'ils ne pesaient point assez, il faudrait augmenter leur masse à l'aide d'un lest additionnel. En effet, ce constructeur a imaginé de donner à sa machine son inducteur comme volant.

Ce système ne convient, il est vrai, qu'à des machines qui ont une force de plus de 50 chevaux, par exemple. C'est à peu près la puissance de celle qui figure à l'Exposition, mais la tendance générale du progrès dans les installations électriques est de diminuer le nombre des machines et d'augmenter la puissance de chacune d'elles. M. Patin a construit, d'après son système, des machines d'environ 2,000 chevaux qui marchent d'une façon satisfaisante dans la ville de Troyes, et l'on voit, d'après les indications de son prospectus, qu'il ne reculerait pas devant l'établissement de machines de 20,000 s'il était appelé à construire la salle des machines nécessaire pour éclairer la ville de Constantinople à l'aide du courant du Bosphore.

Le dynamo-volant des machines de Troyes possède déjà un rayon de 6 mètres. Ces machines monstres, sur lesquelles nous reviendrons, auraient certainement un diamètre encore plus grand, ce qui n'aurait aucun inconvénient. En effet, la seule donnée intéressant la production est la vitesse linéaire le long de la courbe que décrivent les bobines inductrices dans leur mouvement révolutif, de sorte que six tours d'un dynamo-volant de 10 mètres doivent être exécutés dans le même temps que dix tours d'un dynamo-volant de 6 mètres. Ce principe nouveau est aussi fécond que celui qui préside à la transformation de la tension des courants engendrés dans ces machines géantes.

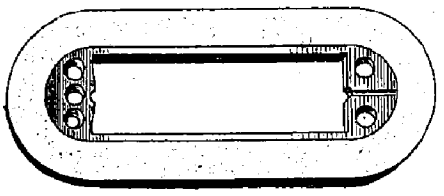
Quant à l'induit immobile, il a été réduit à une couronne de fils plats roulés sur eux-mêmes, que l'on introduit dans le vide que laissent entre elles les deux couronnes de bobines inductrices qui tournent ensemble dans son voisinage immédiat.

On voit aussi à l'Exposition de très intéressantes installations de courants continus, celle de M. Rechniensky, dont la machine est constituée avec du fer divisé et celle des lampes à incandescence de la Société française. Celle-ci a envoyé une véritable usine toute complète fonctionnant avec les moteurs Willans et les dynamos Tury, de manière à former un ensemble auquel rien ne manque. Le tableau de distribution est même placé sous les yeux du visiteur, qui voit augmenter, diminuer et graduer la production de la lumière; un tableau, accroché devant la machine, résume tout ce que le mécanicien doit savoir pour suffire à toutes les éventualités.

(1) Voir le n° 308.

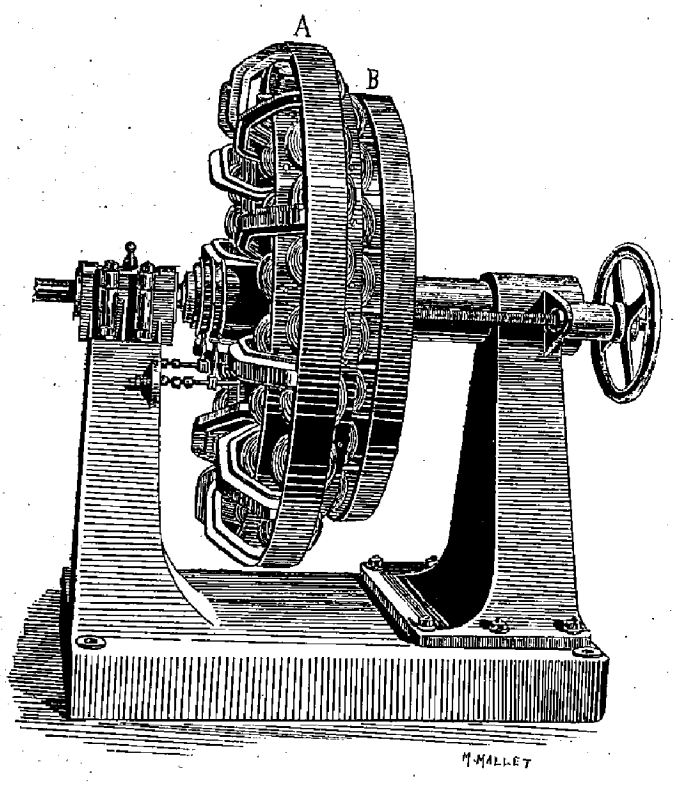
Dans une exposition parisienne, il ne saurait manquer d'applications fantaisistes de l'électricité; nous citerons donc une machine à voter, destinée aux sections urbaines, dans lesquelles le dépouillement est l'affaire de plusieurs heures.

Le votant n'a qu'à monter sur un volet horizontal auquel son poids imprime un certain mouvement nécessaire pour mettre l'appareil en posture de recevoir l'inscription d'un vote. En face de l'électeur se trouvent rangés les noms de tous les candidats enregistrés pour la circonscription. On s'est arrêté au nombre fort raisonnable d'une vingtaine, chiffre qui n'a jamais été atteint jusqu'ici, malgré le developpement de la manie électorale.



Revue des progrès de l'électricité.
Bobine de l'induit.

Pour exercer son droit souverain, l'électeur n'a qu'à pousser la touche correspondant au candidat de son choix. L'inscription se fait sur un tableau *ad hoc* et ne se peut plus effacer. La machine est si robuste que l'inventeur la livre au public, qui est invité à en faire l'épreuve. L'affiche collée sur les parois de la cellule votative demande même de constater par soi-même qu'il est impossible de tricher et de voter deux fois. Le principal inconvénient, que trouveront certains hommes politiques à l'adoption de cette application de l'électricité, est qu'elle suppose que tout électeur sait lire. Car, au moins jusqu'ici, la loi électorale n'a point cru devoir exiger cette connaissance des électeurs ou même des élus. Cette objection ne s'appliquerait point aux machines à voter dont on se servirait au Palais-Bourbon ou au Luxembourg, et dont des illettrés pourraient faire usage tout aussi bien que des docteurs. Mais pour les législateurs, dont nous croyons que l'on s'était uniquement préoccupé jusqu'ici, le problème est différent. En effet, au lieu de recueillir successivement une série de votes, émis solitairement les uns après les autres, la machine se propose de rendre possible l'enregistrement simultané, dans le plus court espace de temps, d'un nombre de votes égal à celui fort respectable de nos sénateurs et de nos députés.



Revue des progrès de l'électricité.
Le dynamo-volant en marche. (L'induit fixe glisse entre deux couronnes d'électro-aimant-mobiles de l'inducteur).
A. Inducteur à 2 couronnes d'électro-aimant. — B. Induit.

Au rez-de-chaussée, un ingénieur philanthrope a exposé une lampe à incandescence admirablement protégée contre les chocs, et destinée à l'éclairage permanent des galeries principales des mines de houille. L'auteur fait remarquer que la production du courant peut être établie à l'aide de la chaleur perdue dans les générateurs des machines soufflantes. Il en résulte que cette grande réforme, si utile pour garantir les ouvriers contre le grisou, ne coûterait que l'intérêt d'une somme évaluée à 75,000 francs pour une exploitation moyenne et les frais d'entretien. Il en résulterait non seulement une diminution notable du nombre des accidents, mais encore dans la production un accroissement également favorable à l'ouvrier et aux compagnies; mais la compagnie fera-t-elle cette dépense lorsque son exploitation peut être à chaque instant interrompue par des grèves dont la cause ne se découvre pas bien au premier abord?

Enfin, quoi qu'il en soit, nous n'avons qu'à enregistrer cette nouvelle conquête de l'électricité, dont le but philanthropique saute aux yeux sans qu'il soit besoin d'amples explications.

W. DE FONVIELLE.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE (1)

« Thilda, dit le maître de la maison en s'adressant à sa femme, vous monterez dans quelques instants : j'aurai besoin de vous.

— Oui, mon ami, » répondit celle-ci. On était à peine entré dans la pièce du laboratoire qui contenait la cloche, quand, tout à coup, on vit le vieillard devenir horriblement pâle, tournoyer sur lui-même en battant l'air de ses bras et tomber lourdement sur le sol.

Tous se précipitèrent vers lui pour le relever.

Le docteur, après avoir appuyé sa main sur le cœur du moribond, se redressa, et, d'une voix étranglée par l'émotion, dit ces seuls mots :

« Mes amis, nos soins sont inutiles. Il est mort de la rupture d'un anévrisme ! »

Mort ! lui, un instant auparavant encore si plein de vie ! Comme l'existence humaine est peu de chose !

On se regardait avec stupeur ; on se croyait le jouet d'un affreux cauchemar.

Camaret reprit :

« Comment avertir Thilda ? » dit-il à ses deux compagnons.

Oui, comment apprendre à cette pauvre femme la terrible catastrophe qui venait ainsi la frapper aussi soudainement ? Comment ne pas la tuer sur le coup, elle aussi, en lui révélant la mort de son mari ?

Un bruit de pas se fit entendre au bas de l'escalier.

« La voilà qui monte ! dit le docteur à voix basse. Il n'y a pas une minute à perdre. Restez ici, je remonte dans un instant. »

Il ouvrit la porte et descendit rapidement les marches de l'escalier, dominant l'émotion qui lui étreignait le cœur et se composant un visage calme.

« Madame, dit-il à la pauvre veuve, votre mari est légèrement indisposé.

— Qu'a-t-il, ô mon Dieu ! s'écria Thilda, devenue toute tremblante. Vite, je monte lui porter secours !

— Oh ! ce n'est presque rien, ajouta le docteur, un léger étourdissement causé par une indigestion. Votre présence serait peut-être plus nuisible qu'utile En vous voyant, monsieur votre mari se croirait plus malade qu'il ne l'est réellement. Il faut éviter les émotions. Je vous demanderai seulement un peu de vinaigre ou d'eau sédative. »



TOUJOURS PLUS PETITS.

On vit le vieillard tournoyer sur lui-même.

La jeune femme courut chercher ce que lui avait demandé Paradou et le lui apporta :

« Si vous avez besoin d'autre chose, dit-elle, vous trouverez tout ce qu'il faut dans le cabinet de chimie.

— Où est la clef ? demanda le docteur.

— Mon mari la porte toujours sur lui, répondit-elle. Elle ne quitte pas la poche de son gilet. Donnez-lui des soins, ajouta-t-elle, les yeux pleins de larmes, et appelez-moi si le malaise continue. »

Hélas ! la pauvre femme ne se doutait pas que tout espoir était perdu.

Paradou remonta rapidement l'escalier.

« Qu'avez-vous fait ? demandèrent en même temps ses deux compagnons, dès qu'il eut soigneusement refermé à clef la porte du laboratoire.

— J'ai gagné un peu de temps, » leur répondit-il.

Et, en deux mots, il les mit au courant de ce qui venait de se passer.

« Entrons dans la salle réservée, ajouta-t-il, et prenons à tout hasard quelques médicaments. Camaret, veuillez appuyer le corps contre une chaise. »

Il fouilla dans les poches du gilet du vieillard et y trouva en effet la clef du cabinet de chimie. La porte fut ouverte et tous les trois entrèrent avec une sorte de crainte, mêlée de curiosité, dans ce sanctuaire de

(1) Voir le n° 311.

la science qui tenait caché le secret du vieux savant. C'est là que devait se trouver l'appareil extraordinaire qui avait servi à les rendre si petits.

A leur grand étonnement, la chambre était à moitié vide : pour ameublement, une table placée au milieu et surchargée de fioles, de cornues, de ballons, de tout l'attirail en un mot des chimistes; devant l'unique fenêtre, une autre petite table de travail, avec quelques papiers et un microscope; le long du mur opposé, sur les rayons d'une bibliothèque, une collection de produits chimiques, enfermés dans des flacons soigneusement étiquetés, de toutes formes, de toutes dimensions, de toutes couleurs.

C'était tout.

« Où est l'appareil? demanda le docteur, en jetant un rapide coup d'œil autour de lui.

— Je ne vois rien », répondit l'opticien.

Camaret, levant les yeux vers le plafond, aperçut à la partie supérieure de la cloison qui séparait les deux pièces contiguës du laboratoire deux fils de cuivre coupés dont les bouts pendaient le long du mur. Ces fils étaient évidemment les extrémités de ceux qui communiquaient avec la cloche de verre et qui étaient censés mettre électriquement en communication la cloche avec l'appareil du cabinet de chimie.

« Voyez! s'écria le dentiste, en montrant les fils à ses deux compagnons.

— Mais où est l'appareil? demanda encore Soleihas.

— Al-Harick l'aura enlevé ce matin, dit Camaret. Voyez, les fils ont été coupés.

— C'est singulier, murmura le docteur, qu'un soupçon venait d'assaillir.

— Et les médicaments? dit Soleihas.

— Je les oubliais », répondit Paradou.

En même temps le docteur se dirigea vers la collection de produits chimiques et prit quelques flacons.

(à suivre.) A. BLEUNARD.

VARIÉTÉS

LE CONCOURS PHOTOGRAPHIQUE

DE LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE

En publiant l'ouvrage de M. **Frédéric Dillaye** : *La Théorie, la Pratique, l'Art en Photographie*, suivi d'un complément annuel : *Les Nouveautés photographiques*, la Librairie Illustrée n'a pas voulu seulement ouvrir un rayon nouveau dans sa collection. Elle a cherché surtout, par la disposition même de l'ouvrage, à affirmer que la photographie est un art bien particulier, bien autonome, pouvant, sans faiblir, prendre place à côté des autres arts d'imitation, marcher avec eux la tête haute et tout fier de son originalité. Elle a essayé, et elle essaye en continuant la publication, de formuler, à ce dernier point de vue, une esthétique *complète* prouvant nettement que l'Art en Photographie a ses règles, sa grammaire et sa syntaxe.

Pour atteindre mieux à ce but, la Librairie Illustrée a pensé qu'il serait instructif de mettre la pratique à côté de la théorie, l'exemple à côté de la règle. Et cela en associant à son œuvre tous les fervents de la chambre noire qui voient dans la photographie autre chose qu'un bouton à presser et sont hantés de la noble ambition d'entrer dans la phalange militante de cet art nouveau.

En conséquence, la Librairie Illustrée ouvre à partir du 1er novembre 1893 un concours d'art photographique sur le sujet :

LA FÊTE DE GRAND'MÈRE

Les concurrents ont liberté entière de traiter ce sujet suivant leur fantaisie ou leurs aptitudes. Les personnages de cette sorte de tableau vivant peuvent aussi bien être des enfants travestis et grimés que des personnes d'âge respectable; le costume moderne est aussi bien de mise que le costume historique... Un *tableau*, fictif ou réel, répondant bien au titre, voilà tout ce que l'on demande.

Un jury spécial classera les épreuves. La première sera reproduite en gravure par les procédés les plus perfectionnés et mise en tête du prochain volume de M. **Frédéric Dillaye** : *Les Nouveautés photographiques, année* 1894. Les autres concurrents qui auront été classés recevront, à titre gracieux, un exemplaire dudit volume.

Le plus petit format admis sera le 13×18. Chaque concurrent devra fournir une épreuve montée sur carton et s'engager, si la reproduction l'exige, à prêter son phototype négatif. Chaque épreuve portera au dos une devise. Cette devise sera reproduite sur une enveloppe *cachetée* qui contiendra, très lisiblement écrits, le nom, les prénoms et l'adresse du concurrent.

Les envois devront être adressés avant le **15 janvier 1894** à MM. les directeurs de la Librairie Illustrée, 8, rue Saint-Joseph, Paris, et porter sur la suscription la formule : *Concours photographique.*

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 Octobre 1893.

Grande séance d'élection. Tous les académiciens sont à leur poste. Toutes les banquettes réservées au public sont garnies par un auditoire très nombreux qui, au grand désespoir du président, M. de Lacaze-Duthiers, commente presque à haute voix les résultats probables de l'élection portée à l'ordre du jour.

M. le Dr Hirsch, directeur de l'observatoire de Neuchâtel, assiste à la séance.

La lecture de la correspondance est noyée dans le bruit des conversations particulières.

— *Des principes actifs des tropéolées.* Dans une nouvelle communication sur la localisation des principes actifs chez les plantes, M. Léon Guignard, professeur à l'École de pharmacie de Paris, appelle l'attention sur la famille des tropéolées, à laquelle appartient, notamment, une espèce bien connue de tout le monde, la vulgaire capucine. Répandue dans les jardins de l'Europe depuis plus de deux cents ans, cette plante est regardée dans les pays tropicaux comme un succédané du cresson et du cochléaria; d'où les noms de cresson indien, cresson de capucine, etc., qu'on lui donne couram-

ment. Or, sa saveur piquante est due à une essence spéciale qui ne préexiste pas dans les tissus intacts. La formation de cette essence résulte de l'action d'un ferment sur un glucoside, et ces deux corps sont localisés dans des cellules distinctes. L'essence ne se forme que quand on brise ou qu'on écrase les tissus, ce qui met en contact le ferment et le glucoside.

Les mêmes faits se retrouvent chez toutes les tropéolées, et le ferment en question n'est autre que la myrosine, ce principe bien connu de la graine de moutarde, dont M. Guignard a fait connaître antérieurement les caractères chez les crucifères et les capparidées. Il y a donc, à cet égard, une analogie complète entre ces trois familles.

— *Récolte de la vigne en 1893. — Les produits de la Camargue.* La récolte extraordinaire de la vigne cette année, qu'on peut citer comme la plus belle du siècle, est due principalement, dit M. Chamberlent, qui entretient l'Académie de ces questions, aux conditions climatériques des plus favorables dans lesquelles se sont développées au mois de mai la floraison et la fructification de la vigne.

La floraison s'est faite de bonne heure par un beau temps continu, sans pluie et sans excès de chaleur.

Après la floraison, vers la fin de mai, il s'est produit quelques petites pluies qui ont permis au fruit de se développer rapidement, ce qui a évité la coulure, un des effets les plus funestes à la quantité de la récolte.

A ces petites pluies, si favorables pour la vigne à cette époque, a succédé une suite de journées chaudes qui ont favorisé le fruit.

Nous sommes restés ensuite deux mois sans pluies, mais avec des rosées nocturnes assez abondantes.

Cette absence de pluie, modérée par des rosées, a favorisé la maturation.

Un des effets les plus remarquables de cet ensemble de conditions climatériques si favorables, qui se sont produites successivement pendant tout le développement du fruit, a été d'avancer de près de deux mois l'époque de la vendange.

D'après un relevé fait avec soin pour chacune des années du siècle, depuis 1800, de l'époque des vendanges, de la quantité et de la qualité du vin, on constate que les vendanges n'avaient eu lieu qu'une seule fois au mois d'août. Ce fut en 1822. Les vendanges furent faites le 31 août.

Cette années, elles ont eu lieu le 24 août.

La qualité du vin s'annonce comme supérieure, et cela se comprend; les bonnes conditions climatériques qui ont produit l'abondance n'ont pu que favoriser aussi le bon développement du fruit et donner la qualité au vin.

En 1816, qui fut l'année où les conditions climatériques furent les plus contraires à la vigne, les vendanges n'eurent lieu qu'au 28 octobre; la quantité fut très faible et la qualité très mauvaise aussi.

Ce qu'on ne saurait trop remarquer, en constatant les grands résultats que signale M. Chamberlent aujourd'hui, c'est qu'ils ont été obtenus, on peut dire, en face de l'ennemi ou plutôt des ennemis, l'oïdium, le phylloxera et le mildew.

Dans la Camargue, où la plantation des vignes a pris, comme on sait, un si grand développement, les produits de la récolte, quoique relativement moins beaux que dans le vignoble bordelais, ont été néanmoins des plus satisfaisants sous le rapport de la qualité comme de la quantité.

Mais ici le résultat le plus considérable et le plus fructueux pour le cultivateur a été le produit des prairies irriguées.

D'après ce qui lui a été écrit par un des plus grands et des plus habiles agriculteurs du pays, M. Reich, on a obtenu là 10,000 kilogrammes de fourrage sec à l'hectare, et les fourrages se sont vendus à des prix inconnus jusqu'ici, de 14 à 15 francs les 100 kilogrammes, soit 1,400 à 1,500 francs pour le produit d'un hectare.

Les frais d'entretien (irrigation comprise) n'ont pas dépassé 200 francs.

« Ce fait, ajoute M. Chamberlent, aura une influence considérable sur la Camargue, où tout le monde aujourd'hui cherche a créer des prairies irriguées. »

— *A propos des guêpes.* M. Lacaze-Duthiers analyse, au nom de M. Marchal, un travail sur les guêpes. Le savant président de l'Académie rapporte que l'auteur a constaté, en séparant les ouvrières de la reine, que celles-ci avaient donné des œufs qui, bien que non fécondés ont éclos et fourni presque exclusivement des mâles.

M. Milne-Edwards ajoute que les guêpes étaient si nombreuses cette année que non seulement elles ont dévoré, dans certaines provinces, d'immenses quantités de fruits; mais que, dans le Pas-de-Calais, on les a vu attaquer de jeunes ormeaux pour se nourrir de leur sève sucrée.

— *Chimie.* M. Schutzenberger annonce que M. Lauth a préparé et étudié les trois diméthylanilines carboxydlées isomériques; il a constaté que la position occupée par le groupe carbonique influe considérablement sur les propriétés de ces corps; dans un cas on obtient, avec des réactifs appropriés, de belles matières colorantes violettes, bleu et bleu-vert, douées de caractères nouveaux; dans le second cas on obtient les matières colorantes dérivées de la diméthylaniline elle-même; dans le troisième cas, on n'obtient plus de matières colorantes.

Ces nouvelles données, qui ont une grande importance, sont destinées certainement à fournir des applications à diverses branches de l'industrie des teintures et des couleurs.

— *Élection.* L'Académie a ensuite procédé à l'élection d'un membre titulaire dans la section de médecine, en remplacement de M. Charcot.

La liste de présentation portait: En première ligne, M. le professeur Potain; en deuxième ligne *ex-æquo*, MM. les professeurs Cornil, sénateur; Hayem, Jaccoud et Lancereaux, médecins des hôpitaux.

Au premier tour, sur 53 votants, M. Potain a réuni 43 suffrages contre 5 accordés à M. le professeur Germain Sée, qui n'avait pas fait acte de candidature, 3 à M. Lancereaux, 1 à M. Cornil et 2 bulletins blancs.

M. Potain est né en 1825. Docteur en 1853, médecin des hôpitaux en 1859, agrégé en 1860, le savant clinicien de l'hôpital de la Charité a été appelé, en 1876, à une chaire de la Faculté de médecine de Paris et élu membre de l'Académie de médecine en 1882.

Modeste autant qu'aimable, M. le Dr Potain jouit dans le monde scientifique de la réputation d'un maître parmi les plus connus et les plus écoutés.

De l'avis de tous ses collègues, confrères et élèves, il passe pour un de nos cliniciens les plus habiles et un de nos praticiens les plus experts. Le monde médical tout entier applaudira à ce choix, qu'il considère comme la juste récompense des remarquables travaux du maître.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

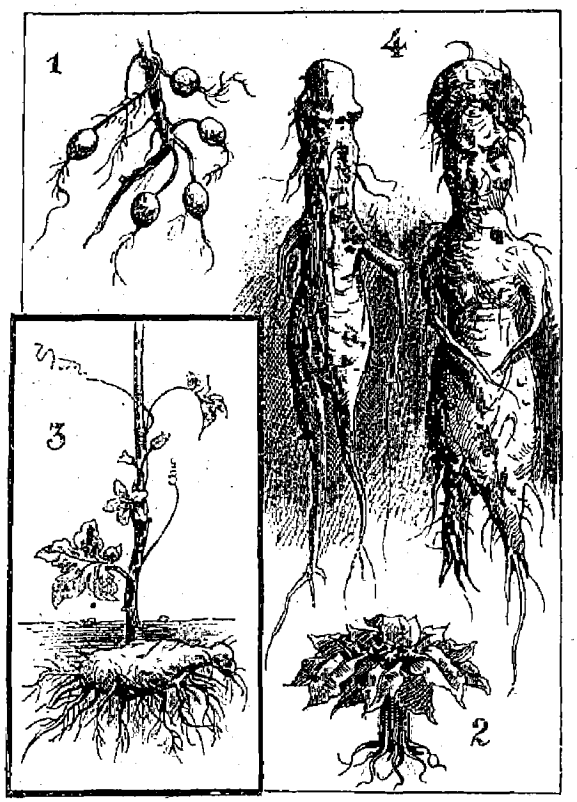
Formes bizarres de quelques racines.

Les personnes qui commencent à s'occuper de botanique, entièrement absorbées par l'étude des parties aériennes de la plante, négligent souvent de la déterrer; c'est à tort, car la forme de la racine, la disposition des radicelles, leur permettraient, dans les cas douteux, de déterminer exactement l'espèce à laquelle elles ont affaire.

Les racines présentent, en effet, des particularités intéressantes. On sait que la *radicule* de l'embryon donne, lors de la germination, la *racine principale*. Sur celle-ci se développent des *radicelles* dont la disposition n'est pas livrée au hasard. Il est facile de voir, sur une plante jeune, qu'elles sont placées les unes au-dessous des autres, formant des rangées dont le nombre varie avec l'espèce; il en existe deux dans le radis, trois dans le trèfle, quatre dans la carotte et dans la plupart des ombellifères, cinq dans la scorsonère.

Une racine est *pivotante* quand son axe principal, non ramifié, porte seulement des fibres minces (salsifis); elle est *rameuse*, si ses ramifications sont importantes (giroflée); elle est *fibreuse* ou *fasciculée*, quand on ne distingue pas de racine principale et que tous les filaments sont à peu près égaux en grosseur (monocotylédones); enfin, elle est dite *tuberculeuse*, si certaines de ses parties présentent des renflements considérables, que ce soit seulement la racine principale (betterave), ou à la fois celle-ci et d'autres (dahlia, topinambour, orchidées).

Les renflements que présentent certaines racines, et qui sont destinés à rendre la plante vivace, ont parfois des formes très curieuses qui ont servi à nommer la plante. Ainsi, la *ficaire fausse renoncule*, commune au premier printemps dans tous les bois, doit son nom à ses racines renflées en petites figues; le *bunium, noix de terre*, de la famille des ombellifères, s'appelle ainsi à cause de sa racine arrondie en un petit mamelon, et la *spirée filipendule*, charmante rosacée qui épanouit en juin ses délicates fleurs blanches dans les bois et sur les coteaux, présente dans ses parties souterraines de petites boules qui semblent suspendues à un fil. (N° 1.)



FORMES BIZARRES DE QUELQUES RACINES.

La *scabieuse succise* doit aussi son nom à la forme de sa racine coupée court et comme tronquée. Il existe même une légende au sujet de cette racine. Ses propriétés seraient si merveilleuses pour guérir un grand nombre de maladies, que le diable en personne, irrité de son rôle bienfaisant, viendrait en couper de temps en temps un morceau, — autant de moins pour les pauvres humains, — et sa dent s'y trouve, paraît-il, toujours marquée. De là, le nom populaire de *mors du diable* qu'on donne dans les campagnes à la succise.

Cette légende semble pourtant très croyable à côté des fabuleux récits auxquels donnaient lieu les formes bizarres des racines de la *mandragore* (n° 2), cette solanée célèbre dans les annales de la magie. Elles avaient, d'après les anciens, la forme d'hommes ou de femmes, car il y en avait des deux sexes. Quelles vertus ne devait pas avoir une plante si élevée en organisation! Aussi, les sorciers, les astrologues de tous les temps et de tous les pays, intéressés à perpétuer ces erreurs, ne manquaient pas de se servir, pour leurs conjurations, des racines de mandragore, taillées au préalable de façon à leur donner un semblant de forme humaine. Comme la mandragore était rare, qu'il fallait aller la chercher au pied des gibets, et l'arracher au prix des plus grands dangers, il est bien probable que les charlatans remplaçaient ses racines par d'autres, plus communes, qui n'exigeaient qu'un peu plus de travail préparatoire pour parvenir à la ressemblance cherchée. L'effet produit devait être le même, sans aucun doute; d'une part, les maléfices étaient conjurés; d'autre part, la bourse du client soulagée : tout le monde était content.

Si vous vous sentez des dispositions artistiques suffisantes pour tailler dans le bois des bonshommes — et cela, non pas dans le but d'envoûter vos contemporains, mais simplement dans celui de vous distraire — et si vous désirez que le travail soit déjà bien préparé par la nature, adressez-vous à la *bryone dioïque*, qui grimpe, à l'aide de vrilles, dans tous les buissons, le long de toutes les haies à la campagne. (N° 3.)

Ses racines sont souvent énormes, — ce que la faiblesse de sa tige serait loin de faire supposer, — et elles ont parfois des formes étranges. En choisissant avec soin, vous pourrez aisément en tirer, sans grand labeur, des personnages semblables à ceux que représente notre gravure. (N° 4.)

La matière première ne coûte pas cher, et si un premier pied de bryone arraché ne vous convient pas, rien ne vous empêche d'en déterrer quelques autres jusqu'à ce que vous trouviez des matériaux à votre convenance, ce qui ne peut manquer de se produire.

F. FAIDAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

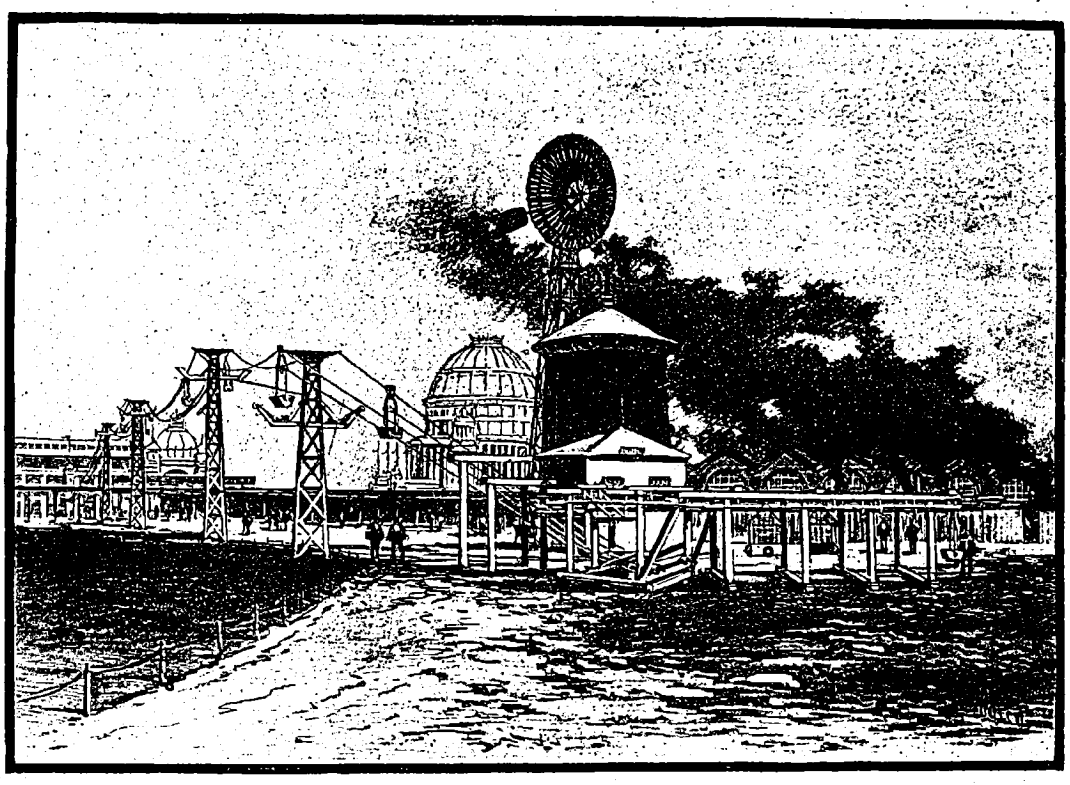
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

L'EXPOSITION DE CHICAGO

Le Funiculaire de l'Exposition minière.

L'attention des visiteurs de l'Exposition de Chicago qui passent vers l'angle sud-ouest du bâtiment de l'exposition des mines est attirée par la vue d'une succession de bennes suspendues par une poulie à un câble allant de l'exposition minière à une petite clairière ménagée en face de l'entrée de l'Exposition correspondant à la soixante-quatrième rue. Ces bennes vont et viennent avec la régularité d'une horloge et transportent la terre diamantifère de la mine jusqu'à l'Exposition où elle est livrée aux broyeurs qui fonctionnent journellement dans la section des diamants du Cap, tout comme ils fonctionnaient à l'Exposition universelle de 1889, époque à laquelle nous les avons décrits (1).

Ce moyen de transport, ce funiculaire, forme une partie de l'exposition minière et a été installé par la Trenton Iron Company. C'est ce qu'on appelle le funiculaire système « Bleichert ».



EXPOSITION DE CHICAGO. — Le funiculaire de l'Exposition minière.

La figure qui accompagne l'article montre le funiculaire à son point de départ, dans l'emplacement qui représente la mine et son exploitation. De ce point, la ligne court le long de la voie du chemin de fer, puis passe sur le chemin de fer intramural à une hauteur suffisante pour éviter tout danger, et se termine à la plate-forme construite dans l'exposition minière, parcourant un espace d'environ 333 mètres. Les supports de ce funiculaire peuvent, si l'on veut, être en bois, mais le fer est de beaucoup préférable. Les hauteurs de ces supports varient suivant le profil du sol sur lequel le chemin est construit. La plupart des supports de la ligne sont hauts de 5 à 7 mètres, mais au-dessus du chemin de fer intramural ils atteignent deux fois cette hauteur.

Les bennes roulent sur deux câbles fixes. Ces câbles sont fortement tendus entre les supports et leur grosseur varie, bien entendu, suivant la charge à porter et la distance à parcourir entre deux supports. Dans les circonstances ordinaires, la longueur qui sépare les supports varie de 50 à 70 mètres, mais si la contrée est très accidentée, coupée par des gorges et des ravins, comme c'est fréquemment le cas dans les mines, les distances peuvent devenir beaucoup plus grandes, et dans quelques cas atteindre de 333 mètres à 500 mètres.

Comme les bennes chargées descendent ordinairement par un câble et retournent vides par un autre, le câble de retour peut être considérablement plus faible que l'autre, ce qui présente une assez grande importance au point de vue de l'économie.

Les bennes, wagonnets ou autres moyens de trans-

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IV, p. 307.

ports sont suspendus au câble fixe par un appareil qui roule sur le câble comme sur un rail. Au-dessous se trouve un second câble plus petit, appelé le câble de traction et qui transmet le mouvement aux bennes. A chaque extrémité de la ligne est une large roue à gorge sur laquelle passe le câble de traction. Lorsqu'il s'agit d'attacher une nouvelle benne à ce câble, un support à grip est placé sur le câble, et celui-ci relié par un simple verrou à la benne. Un autre support est placé à une trentaine de mètres en avant; ce second appareil est destiné à mettre en branle une cloche quand la benne arrive au point où l'on doit la charger ou la décharger, et à avertir ainsi l'homme de service de l'approche de la benne.

La gravure montre un wagonnet sur le câble fixe, arrivant, à droite, à son point de départ. Pour faciliter le chargement et le déchargement, il était nécessaire que les bennes arrivassent à bonne hauteur du sol; on se sert, dans ce but, de nouveaux rails suspendus. Ce rail est tout près du point d'arrivée du câble fixe, et le wagonnet quitte automatiquement le câble au moyen d'un petit appareil qui ouvre le grip du support de la benne. La vitesse acquise suffit pour pousser la charge sur le rail.

L'autre extrémité de la ligne est construite absolument de la même façon, et c'est là, à l'Exposition de Chicago, que se trouve la machine électrique qui donne la force motrice. Dans les funiculaires déjà construits pour des exploitations minières les ingénieurs ont pu ordinairement utiliser la force produite par la descente des bennes chargées pour faire remonter les bennes vides.

La pratique a montré que la vitesse la plus économique pour la marche de ce tramway était de 4 kil. 500 à 6 kilomètres à l'heure. Lorsqu'il faut accroître le trafic, il vaut mieux augmenter le nombre des bennes que d'augmenter la vitesse.

Ces funiculaires ont été inventés pour le transfert de minerais, de charbons, de phosphates ou autres à de grandes distances, lorsqu'on veut réduire au minimum la main-d'œuvre. Le tramway construit d'après ce système pour la Compagnie des mines de granit de Rumsey (Montana) a 2,916 mètres de long. Il a une chute de 432 mètres et développe, par ce fait, plus de 14 chevaux. Sur un point de cette ligne, il y a une différence de niveau de 250 mètres entre deux points distants de 600 mètres. Un funiculaire construit pour une compagnie minière dans les Andes est établi sur 3 kilomètres de longueur. La différence de niveau est de 1,640 mètres, et la chute développe plus que la force suffisante pour remonter jusqu'à la mine les bennes pleines d'eau et les provisions nécessaires.

LÉOPOLD BEAUVAL.

Errata.

Page 232, col. 1, ligne 29,
au lieu de *encrinoïdes*, lire *eucrinoïdes*.

Page 374, col. 1, ligne 50.
au lieu de *spicans*, lire *spicant*.

VITICULTURE

LES VENDANGES DU SIÈCLE

SUITE ET FIN (1)

En 1853 apparaît l'oïdium : qualité et quantité s'en ressentent également, et les vaches grasses font place aux vaches maigres. Quatre années mauvaises et très mauvaises se succèdent jusque et y compris 1856. On commence à se relever en 1857, car on a fait à l'oïdium une guerre victorieuse, et 1858 vient récompenser les viticulteurs de leurs efforts et de leur persévérance : la quantité est assez abondante; pour la qualité, tout le monde connaît les vins de 1858, ils réunissent tout : « couleur, maturité, sève, moelleux, finesse. »

En 1860, il pleut continuellement; il y a de la quantité et pas de qualité. En 1861, une forte gelée, le 6 *mai*, détruit la plus grande partie de la récolte. Pour avoir une bonne année, il faut aller jusqu'en 1864 : l'année est même très bonne comme abondance, excellente en qualité. Grande abondance encore en 1865, qui donne un bon vin, très alcoolique, mais dont la qualité ultérieure laisse à désirer.

L'année de l'Exposition apporte une récolte de vin médiocre sous tous les rapports; mais elle est suivie de quatre années consécutives bonnes et très bonnes, particulièrement 1869, qui donne beaucoup de vin et un vin excellent, et 1871, année « méconnue », dont les vins s'améliorent peu à peu; parmi eux, les grands vins de Médoc « deviennent presque parfaits ».

En 1873 et 1876 on souffre des gelées; mais les mécomptes de ces deux années sont compensés par deux magnifiques récoltes de 1874 et de 1875, qui rappellent le groupe 1847-1848. En qualité comme en quantité, 1875 l'emporte sur 1874. A partir de ce moment, les souvenirs de chacun peuvent être restés assez précis, et l'on sait que 1878 fut encore une bonne année en quantité et en qualité. Ce que l'on n'a pas oublié non plus, c'est l'invasion du phylloxera, puis du mildew, qui correspondent à cette période. Huit années consécutives, de 1879 à 1886, ne donnent que de médiocres résultats.

La viticulture se relève à partir de 1887, qui fournit une moyenne ordinaire en quantité, avec un très bon vin. Beaucoup de vin, et du bon aussi, en 1888; année satisfaisante en 1889; bonne moyenne et très bonne qualité en 1890. En 1892, la terrible gelée des 19 et 20 avril, la plus forte qu'il y ait eu depuis 1873, mit à néant les espérances et les travaux du vigneron; en revanche, 1893 lui apporte une compensation bien méritée : la quantité du vin dépasse ses espérances et rappelle 1875; la qualité promet d'être excellente.

Les bonnes ou les mauvaises années, pour la récolte du vin blanc, ne correspondent point avec précision aux bonnes ou aux mauvaises années de vin rouge. Je l'ai fait remarquer plus haut pour 1811. Il

(1) Voir le n° 312.

en est de même pour 1823, 1827, 1848. Du commencement du siècle à cette dernière date, voici les années qui, par la qualité, ont laissé les meilleurs souvenirs : 1801, 1814, 1822 (abondance également), 1834, 1840, enfin 1847, qui fut une grande année en quantité et en qualité, pour le vin blanc comme pour le vin rouge. De même 1858, 1861 et 1864.

La récolte blanche de 1869, assez abondante, donna un vin « extra-bon, réunissant toutes les qualités. » Très bon aussi le 1874 ; très bons encore les 1884 et 1890.

Les vins du Rhin donnèrent en 1794 une grande récolte de bonne qualité ; depuis, les années les plus remarquables, sous le rapport de la qualité, furent 1800, 1811, 1822, 1834, 1846, 1857, 1858, 1865, 1868.

De 1868 à 1890, aucune récolte n'est mentionnée comme de très bonne qualité, et de 1877 à 1889 on n'a guère, sauf une ou deux exceptions, que des qualités « médiocres ». En effet, cette période correspond à la longue série des années froides que nous avons traversées. On peut remarquer d'ailleurs que toutes les récoltes notées « très bonnes » correspondent, pour les vins du Rhin, à des années de chaleurs précoces et soutenues. Ceci va de soi : le climat du Rhin moyen est sensiblement plus rude que le nôtre, et le raisin, pour y bien mûrir, a besoin de chaleurs dépassant la moyenne normale.

En 1893, les vendanges dans le Bordelais ont commencé sur quelques points dès le 21 août, pour durer jusque vers le 15 septembre. Elles n'ont jamais, depuis le commencement du siècle, commencé d'aussi bonne heure. Il faut remonter à 1822 pour trouver encore des vendanges commencées en août, mais le 31 seulement, d'après la *Feuille vinicole*. Ces deux cas exceptionnels mis à part, on peut également considérer comme très précoces les vendanges entamées dans la première quinzaine de septembre, et parmi nous trouvons celles de 1865 (5 septembre) ; 1868 (3 et 7 septembre) ; 1859 et 1834 (9 septembre) ; 1870 (10 septembre) ; 1825 (13 septembre) ; 1846 (14 septembre) ; 1801, 1808, 1831, 1892 (15 septembre).

Les vendanges les plus tardives furent celles de 1823 (9 octobre, bon vin cependant) ; de 1809 et 1853 (10 octobre) ; de 1618 et de 1773 (11 octobre) ; de 1620 et de 1879 (13 octobre) ; de 1735 et 1770 (17 octobre) ; de 1621 (20 octobre) ; enfin, en 1816, on ne put commencer les vendanges que le 28 octobre : la récolte fut minime et de mauvaise qualité.

En 1889, la récolte des vins blancs, dans le pays des crus, ne commença que le 20 octobre ; c'est la date la plus tardive depuis le commencement du siècle. Trente-huit fois, dans la période considérée, la récolte commence en octobre pour le vin blanc, et seulement vingt fois pour le vin rouge. Onze fois elle commence pour le vin rouge dans la première quinzaine de septembre, et seulement trois fois pour le vin blanc.

Tel est le tableau que nous voulions présenter à nos lecteurs au sujet des récoltes de vin dans le Bordelais en attendant que nous ayons des renseignements sur les autres pays de production.

E. LALANNE.

SCIENCES MÉDICALES

LE MICROBE DE LA DAME DE PIQUE

C'était fatal ! Après le microbe des billets de banque, le microbe des cartes à jouer...

La découverte en est due à un médecin de Nantes, le docteur Rappin.

Ce chercheur de petites bêtes s'est avisé de gratter les cartes poisseuses qui servaient à charmer les loisirs des phtisiques de son service à l'hôpital, et d'en soumettre à une scrupuleuse analyse bactériologique l'innomable résidu. Il a pu se convaincre, de cette façon, que la dame de pique est une personne aussi insalubre au point de vue physique qu'au point de vue moral, par cette péremptoire raison que la crasse louche laissée sur ses charmes par les doigts enfiévrés de ses adorateurs n'est guère autre chose qu'une purée de microbes.

Six mille cent soixante colonies bactériennes par centimètre carré, tel est l'effroyable chiffre auquel ont abouti ses recherches !

Le hasard a voulu que, parmi les microbes surpris par le docteur Rappin, ne figurât aucun microbe exceptionnellement dangereux, à l'exception du *staphylococcus pyogenes aureus*, qui passe pour l'agent efficient de la suppuration. Mais ce n'est apparemment qu'un hasard, et l'on ne voit pas bien comment ni pourquoi les microbes les plus virulents, depuis le vibrion de la septicémie jusqu'au bacille de Koch (réfractaire, chacun sait ça, à la dessiccation), en passant par le streptocoque de l'érysipèle, ne pourraient pas loger à la même enseigne. Il est même infiniment probable que les cartes — désormais convaincues d'être un excellent terrain de culture — ne doivent pas être étrangères au développement de la tuberculose, du cancer et de l'eczéma dans le monde surmené des joueurs, où tant d'imprudents ont la malheureuse habitude de porter à chaque instant leur pouce à leur bouche, afin de le mouiller de salive et de faciliter le glissement.

Il n'y a qu'un remède à cet inquiétant état de choses. C'est, après chaque partie, de brûler ou de passer au sublimé le jeu qui vient de servir. Mais il vaudrait encore mieux, sans doute, remplacer le baccara, le poker et le piquet voleur par une promenade en plein air ou par quelque autre pantomime vive et animée. Mais ce serait là une solution par trop héroïque et par trop radicale, qu'on ne saurait raisonnablement conseiller aux passionnés du jeu.

J'ai bien peur que le docteur Rappin n'en soit pour ses frais. Septiques ou non, les cartes garderont toutes leurs séductions absorbantes et, pour si peu, les vrais joueurs qui se diront qu'en fin de compte on ne meurt qu'une fois, n'en perdront pas un abatage.

Qu'importe d'ailleurs la manière de mourir ? Le microbe attrapé par la carte ou dans le wagon de chemin de fer où vous vous asseyez viendra toujours vous chercher quoi que vous fassiez pour l'arrêter.

ÉMILE GAUTIER.

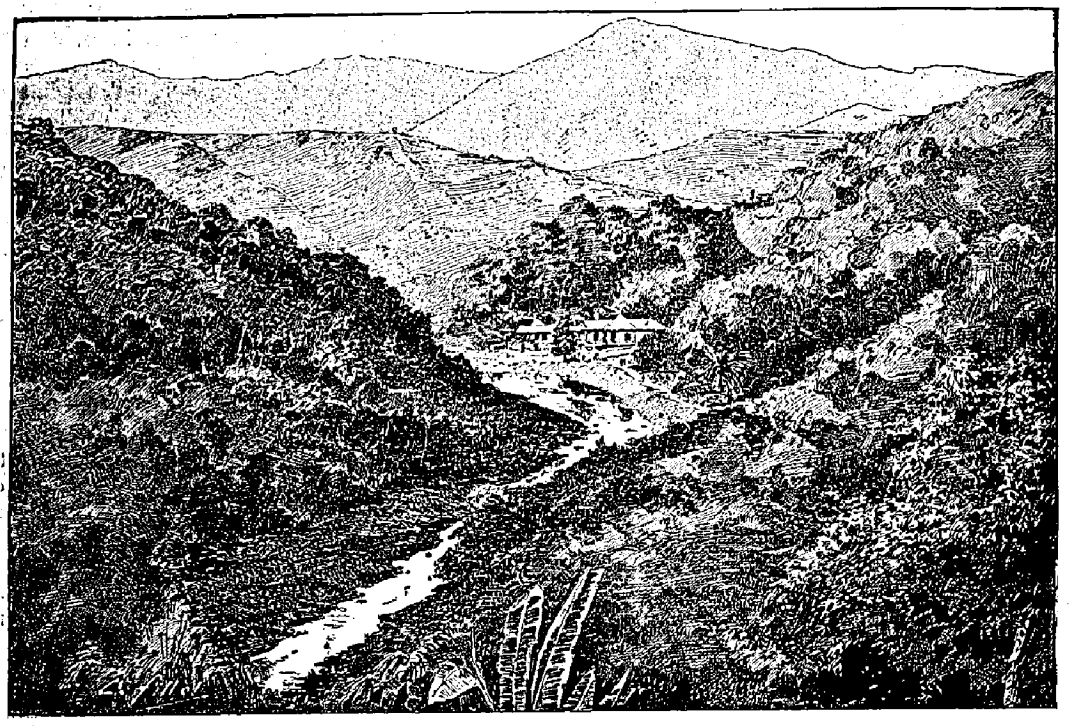
MÉCANIQUE

Soudure des rails par l'électricité.

On ne peut pas donner aux rails une très grande longueur. Pour résister à nos lourdes et terribles locomotives à vapeur à grande vitesse, il a fallu leur donner jusqu'à 43, 47 et 50 kilogrammes de poids par mètre courant. Dans ces conditions, quand on dépasse environ 12 mètres pour un rail, on ne peut plus le manier sans de grandes difficultés et de réels dangers d'accidents.

Aussi trouve-t-on tous les dix ou douze mètres, souvent moins, ces petits espaces, de bout en bout des rails, qui produisent le tic tac des trains et qui, bien que leurs dénivellations ne soient que toutes petites, font sautiller le matériel roulant et le détraquent.

Pas de solution de continuité dans la voie ferrée, les rails soudés, c'est l'idéal ! A la condition, bien entendu, de laisser à ces serpents de fer ou d'acier la



La culture du café. — Plantation de café à Uluado.

possibilité de se dilater ou de se contracter, ce qui est réalisable en disposant, de distance en distance, des joints de dilatation à ressorts.

L'électricité permet cette soudure et résoudra probablement bientôt le problème. Elle permet, en effet, par la haute température qu'elle dégage, sur place, à volonté, de souder le fer et l'acier avec eux-mêmes et sur eux-mêmes.

Une première expérience récemment faite, à Johnstown, en Pennsylvanie, sur une file de rails de 900 mètres a donné de bons résultats avec des écarts de température de 30°.

A Cambridge, toujours aux États-Unis, on a fait l'essai sur une voie de tramways de 25 kilomètres; le résultat a été également favorable. On emploie un courant électrique de 4 volts et de 40,000 ampères qui porte la température du métal au blanc soudant.

Le dispositif électrique est très simple : un wagon-soudeur parcourt la voie en portant dans son coffre les machines électriques et il soude les rails à chaque interruption comme il y poserait un pain à cacheter. Des joints de dilatation sont naturellement réservés de distance en distance.

Quand une locomotive en patinant, ce qui arrive souvent, a détérioré les rails en enlevant des copeaux de métal, ou bien quand la voie s'est enfoncée et qu'il faut la relever, le même wagon porte une scie à métaux endiablée avec laquelle on pratique l'ablation chirurgicale de la partie malade. On remet à la place, sur mesure, un beau morceau de rail tout neuf, on ressoude les deux bouts, et vous pouvez rouler de confiance.

Dans les wagons d'un avenir prochain, la locomotive électrique fera elle-même, si l'on veut, cette opération, et les gens pressés rédigeront leur correspondance en wagon, sans secousses, comme à leur table de travail.

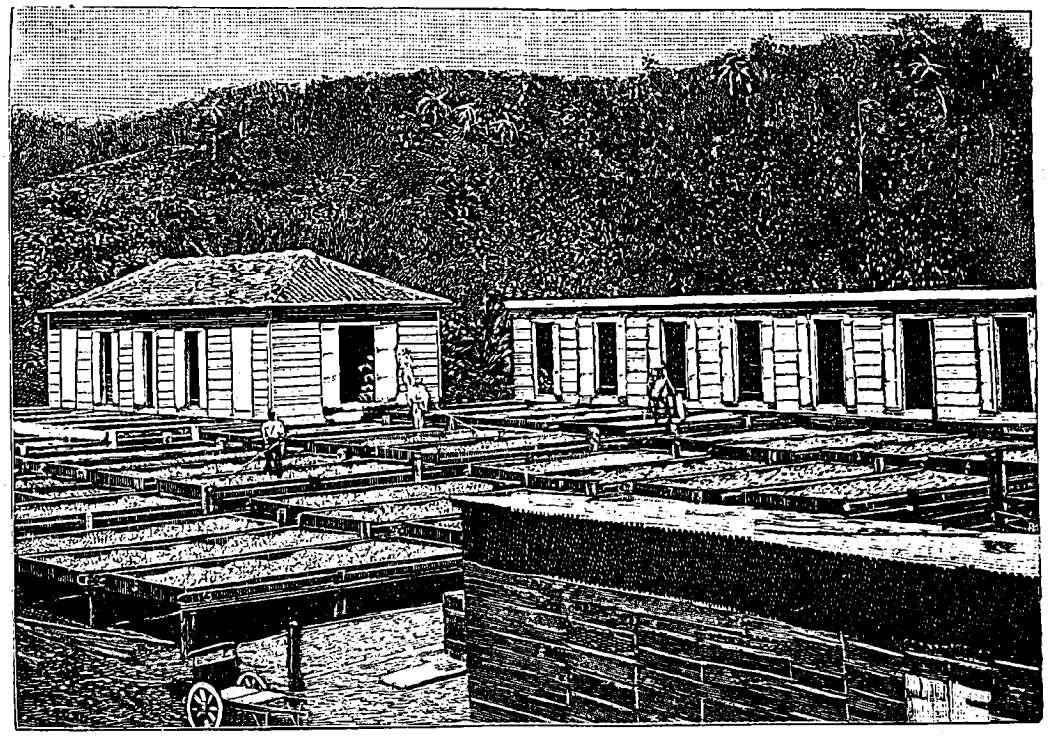
MAX DE NANSOUTY

PLANTES ALIMENTAIRES

CULTURE DU CAFÉ A PORTO-RICO

Chacun sait que le caféier, aujourd'hui cultivé dans toutes les Antilles, n'est point un arbre originaire de ces îles. A quelle époque remonte la découverte du café? quelle est la contrée que l'on peut considérer comme la patrie du caféier? Voilà deux questions auxquelles il n'est point aisé de répondre. Sans dire avec certains auteurs que le népenthès dont parle Homère en ses poèmes n'est autre chose que le café, on peut avancer avec certitude que le café était connu en Arabie dès la plus haute antiquité; le café des environs de Moka est d'ailleurs celui qui est encore considéré comme le plus fin et par suite celui dont le prix est le plus élevé. Des botanistes éminents pensent que le caféier est originaire de l'Afrique tropicale orientale, peut-être de l'Abyssinie; cet arbre pousserait à l'état sauvage dans les environs du lac Nyanza.

C'est vers le milieu du XVIIe siècle que le café fut



LA CULTURE DU CAFÉ. — Séchage du café à Utuado.

introduit en Europe et en France en particulier où il fut mis à la mode par le roi Louis XIV, qui en fit immédiatement usage.

En 1717 le capitaine Desclieux fut chargé de transporter à la Martinique plusieurs plants de caféier; on sait qu'il n'en put sauver qu'un seul avec lequel il partagea sa ration d'eau durant la traversée. Mais l'unique plant de caféier débarqué en 1717 à la Martinique a poussé des rejetons qui couvrent aujourd'hui toutes les Antilles.

Porto-Rico, la quatrième des Grandes-Antilles par la superficie, est une des îles qui produisent le plus de café. La partie montagneuse de l'île et en particulier les campagnes qui environnent les villes d'Adjuntas et d'Utuado, sont couvertes de plantations de caféiers. Dans ces régions qu'arrose et fertilise le Rio Grande d'Areubo la température sans descendre jamais au-dessous de 10° s'élève rarement au-dessus de 40°. C'est là un climat très favorable au développement du caféier; dans les contrées où la température s'élève au-dessus de 35° à 40°, on est obligé de planter à côté du jeune caféier divers arbres qui le protègent à la fois contre les ardeurs du soleil et la violence des vents.

Après ce que nous venons de dire il est facile de comprendre que le caféier ne peut s'acclimater en France. On en a cependant obtenu en serre quelques plants dont les graines étaient bonnes pour la reproduction.

L'époque où l'on doit semer les graines de caféier n'est point rigoureusement déterminée; il vaut cependant mieux procéder à cette opération vers le mois de mars ou septembre, au moment des équinoxes; les graines que l'on sème ne doivent pas avoir plus de quinze jours; il faut arroser fréquemment et lorsque le caféier commence à grandir on doit le surveiller avec soin pour le défendre contre les attaques des insectes.

La hauteur du caféier arrivé à son plein développement varie entre 1 et 6 mètres ; c'est un petit arbre à l'écorce grisâtre, aux feuilles ovales et assez aiguës à l'extrémité d'un beau vert ; les fleurs sont blanches et odorantes, le fruit est un drupe qui rappelle assez la cerise, il est de couleur rougeâtre mais devient brun à la maturité. Le noyau contient deux graines portant à leur partie interne un sillon vertical qui se retrouve sur le noyau ; ces graines sont le café proprement dit.

On emploie plusieurs méthodes pour séparer les graines de la pulpe qui les recouvre ; l'une d'elles consiste à laisser simplement fermenter les fruits cueillis jusqu'à ce que la pulpe ait complètement disparu ; c'est là une méthode défectueuse avec laquelle on n'obtient que du café de qualité inférieure ; dans les Antilles et à Porto-Rico en particulier, où la culture du café a été portée à un haut degré de perfectionnement, on se sert d'appareils dont le plus simple est le moulin à grager. Dans ce moulin les graines sont mécaniquement séparées de la pulpe qui les entoure et soumises à l'action d'un courant d'eau froide qui les nettoie complètement. Les graines de café sont ensuite mises à sécher à l'air libre dans des séchoirs construits *ad hoc* et dont notre gravure donne une idée. La culture du café procure à ceux qui la font avec intelligence et méthode d'assez jolis bénéfices ; les planteurs des environs d'Utuado et d'Adjuntas vendent 26 à 27 piastres le quintal de café qui leur revient à 8 ou 9 piastres. L'île de Porto-Rico a d'ailleurs, au cours du siècle, augmenté dans une proportion considérable sa production de café ; en 1783 l'île produisait 560 tonnes de café, elle en produit actuellement 30,000 tonnes ; si nous ajoutons qu'on y récolte en abondance le sucre et la vanille on s'expliquera facilement que le chiffre des échanges à Porto-Rico ait pu s'élever en 1888 à 132,575,375 francs.

FRANÇOIS LUSSAC.

AGRICULTURE

LES TOURTEAUX

DANS L'ALIMENTATION DU BÉTAIL

Les tourteaux, encore appelés « pains d'huile » ou « matons », ou « trouilles » suivant les régions, constituent les résidus obtenus par la pression des graines oléagineuses dans les fabriques d'huile. Ils renferment donc toutes les substances contenues dans les graines, moins l'huile, aussi leur importance est-elle considérable au point de vue agricole, car ils sont couramment utilisés comme engrais et comme nourriture pour le bétail.

Il ne faudrait pas croire que la production des tourteaux en France soit une quantité négligeable, car nos fabriques d'huile n'écrasent pas seulement des graines indigènes, mais encore une quantité de graines exotiques, telles que coton, arachide sésame, coprah, mafloura, ricin, touloucouna, etc.

Ces graines arrivent surtout à Dunkerque et à Marseille où les huileries sont très nombreuses.

Voici d'ailleurs, pour l'année 1891, le relevé des importations de graines oléagineuses en France ; on en déduira assez facilement la quantité de tourteaux produits, sachant que 100 kilogrammes de graines, donnent, en moyenne, 55 kilogrammes de tourteaux.

Lin	122.394.150 kil.
Sésame	91.072.488 —
Colza d'Europe	19.835.760 —
Moutarde de l'Inde	56.889.279 —
Navette	22.463.036 —
Ravison	14.071.327 —
Coton	25.979.979 —
Œillette	18 016.288 —
Cameline, chènevis, etc	158.641.652 —

En ajoutant à ces chiffres les tourteaux provenant des graines oléagineuses récoltés en France, on arrive à un chiffre considérable, aussi n'y a-t-il rien d'étonnant à ce que nous exportions tous les ans une très grande quantité de tourteaux. Toutefois, et c'est là un fait regrettable pour notre agriculture, ces exportations vont tous les ans en augmentant ; ainsi, tandis qu'en 1878 nous envoyions à l'étranger 79,035,189 kilogrammes de tourteaux divers ; en 1891, ce chiffre s'élevait à 177,747,636 kilogrammes, représentant une valeur de près de 21,000,000 de francs. Or, étant donnée la richesse véritablement exceptionnelle des tourteaux en matières azotées assimilables et digestibles, en acide phosphorique et en potasse, c'est là une perte notable pour l'agriculture française.

Nous ne pouvons songer ici à donner des détails circonstanciés sur diverses espèces de tourteaux prises en particulier ; néanmoins nous croyons intéresser les lecteurs en indiquant ci-dessous, d'après les analyses, la teneur des principaux tourteaux alimentaires en matières utiles :

	Eau.	Matière Organique.	Cendres.	Matière grasse digestible.	Matière grasse non digest.
	—	—	—	—	—
Tourt. de lin	11.5	80.6	7.9	24.4	8.8
— colza	15	77.8	7.2	25.4	7.8
— noix	13.7	81.3	5	31.5	11.2
— cameline	15	78.1	6.9	21.7	7.5
— pavot	10	81.6	8.4	27.6	7.2
— chènevis	10.5	83.5	6	20.0	5
— palme	9.1	87.3	3.6	14.0	11.5
— d'arachide décortiquée	7.5	80	12.5	43.0	6.4
— cocotier	12.7	82.2	5.1	18.0	8.1
— sésame	11.5	76.7	11.8	30.0	10 4
— coton décortiquée.	10.1	82.2	7.7	29.0	10.0

Comme on le voit, les tourteaux contiennent peu d'eau, à peine autant que le foin bien sec, mais en revanche, les matières azotées les plus nutritives, qui sont restées après l'extraction de l'huile, forment un effectif bien plus considérable que dans le foin. Il en résulte que ces déchets constituent un aliment très nutritif et très concentré, qui, unis, donnent d'excellents résultats dans l'élevage et l'engraissement du bétail.

Toutefois, il importe, lorsqu'on fait usage de tourteaux, de s'assurer de leur pureté, ces produits

n'échappant pas plus que les autres aux falsifications sans nombre dont presque toutes les denrées sont aujourd'hui l'objet. C'est ainsi que le tourteau de colza indigène est parfois additionné non seulement de colza exotique, mais souvent aussi de moutarde noire, ce qui peut déterminer des accidents graves. D'ailleurs les tourteaux de colza de l'Inde ont souvent provoqué des effets désastreux. M. Criem a eu l'occasion de constater ces effets dans une étable où sept bêtes sont mortes à la suite de leur emploi prolongé.

La falsification des tourteaux se reconnaît à l'examen microscopique, qui permet de distinguer les éléments anatomiques différentiels des graines.

Indépendamment des dangers que fait courir au bétail l'usage des tourteaux falsifiés, il faut signaler les effets de l'introduction de quelques tourteaux naturels dans son alimentation. C'est ainsi que le tourteau de colza, surtout s'il est donné en grandes quantités, altère la qualité du lait chez les vaches laitières. Les tourteaux devenus rances, surtout ceux de noix, communiquent à la viande des animaux à l'engrais une mauvaise odeur. D'ailleurs, chez ces animaux, même lorsqu'ils reçoivent des tourteaux de bonne qualité, tels que ceux de lin, qui sont éminemment hygiéniques, on cesse leur distribution vers la fin de l'engraissement, environ quinze jours avant de livrer la bête à la boucherie.

Il n'est pas rare non plus, que l'usage excessif des tourteaux détermine, au début de l'engraissement, un léger mouvement fébrile accompagné de boiterie. Lorsque le fait se produit, on suspend leur administration pendant quelques jours et on fait prendre des boissons laxatives à l'animal.

En résumé, la meilleure règle à suivre, en ce qui concerne l'administration des tourteaux au bétail est de leur donner de préférence des tourteaux indigènes dûment éprouvés; ceux de provenance exotique seront plutôt employés à la fertilisation directe des terres. De plus, on les donnera en petite quantité, et judicieusement associés à d'autres aliments, pour en retirer le maximum d'effet. Pour les grands ruminants, la ration journalière oscille entre 800 grammes et 3 kilogrammes au maximum; pour les moutons, 100 à 300 grammes suffisent. Voici d'ailleurs quelques exemples de rations où interviennent ces substances :

JUMENT QUI VIENT DE POULINER :		VACHE LAITIÈRE :	
—		—	
		Tourteau d'œillette..	2 kil.
Tourteau de lin....	2 kil.	Drèche.....	15 —
Avoine.....	5 —	Balles de luzerne...	8 —
Luzerne.....	4 —	Paille d'avoine.....	5 —

BREBIS :

—	
Tourteau de coprah.....	0 kil. 400
Carottes.....	0 — 500
Regain.....	1 — 500
Paille.....	0 — 800

On donne ces tourteaux après les avoir concassés en petits fragments, surtout aux animaux à l'engrais. Mais le plus souvent on les délaye dans l'eau pour faire ce qu'on nomme des *buvées*, des soupes, qu'on administre seules, ou après les avoir répandues sur les substances sèches entrant dans la ration.

Enfin, nous ferons remarquer pour terminer ce sujet, que les tourteaux, en raison même de leurs richesses, nourrissent d'autant plus relativement, qu'ils sont donnés en plus petite quantité et qu'ils sont associés d'une manière plus heureuse aux aliments qui offrent une composition opposée à la leur; ils complètent alors ce qui manque à la paille, aux racines, etc., en azote et en acide phosphorique.

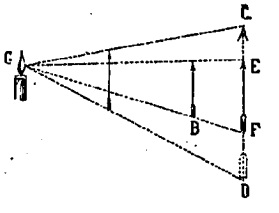
A. LARBALÉTRIER.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

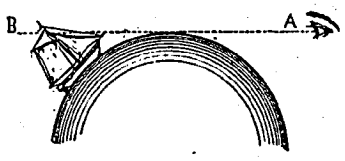
702. — *Si l'ombre d'un objet est projetée sur une muraille, pourquoi la grandeur de cette ombre augmente-t-elle de plus en plus à mesure qu'on rapproche l'objet de la bougie allumée?* — Parce que plus le corps opaque est voisin de la source de lumière, plus l'angle au sommet du cône formé par les lignes droites qui vont du centre lumineux au contour de l'objet est grand, plus l'aire de la surface d'intersection de ce cône avec la muraille est large; or, cette aire est précisément l'ombre de l'objet.



CD, ombre de la flèche A; — EF, ombre de la flèche B.

La flèche A, placée près de la bougie, donnera sur une muraille la grande ombre CD, tandis que la même flèche, disposée en B, ne produira que la petite ombre EF.

703. — *Quand un navire approche de la côte, pourquoi peut-on voir les parties les plus petites comme les flammes ou le sommet des mâts, etc., avant de voir le corps du navire?* — Parce que le globe terrestre est sphérique, et que la courbure de la mer cache encore à la vue le corps du navire, alors que les parties les plus élevées sont devenues visibles.



AB, horizon du point A.

Les parties du navire au-dessus de la ligne AB seront visibles au spectateur A, tandis que la courbure de la mer dérobe à sa vue les parties qui sont au-dessous de cette ligne.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

(1) Voir le n° 312.

LES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES

LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE[1]

Le goût du jour. — Monotonie des épreuves diapositives pour projection et pour stéréoscopie. — La palette du coloriste de photocopies transparentes. — L'art en photographie par la mise en train et les doubles impressions. — Coloration des épreuves aux sels de platine.

En photographie le goût du jour est à la projection et aussi à la photostéréoscopie. De fait les photocopies diapositives sur verre sont infiniment supérieures, en finesse et en modelé, à toutes celles que l'on peut tirer sur papier. De plus, durant les soirées d'hiver, la projection nous permet de montrer à de nombreux amis, des images considérablement agrandies de nos vues prises au cours de l'été. Le stéréoscope présente aussi cet avantage dans de moindres proportions. Dans ces genres de distractions, l'amateur doit cependant éviter la monotomie qui peut provenir d'une longue succession d'épreuves imprimées à la même tonalité. Par de savantes combinaisons du développement et du temps de pose, on peut faire varier la couleur générale d'une photocopie diapositive, lui donner des tons noirs, bruns ou violacés : au besoin le virage aide encore à cette variation. A quelques-uns cela ne suffit pas encore. Ils cherchent à donner à l'image projetée sur l'écran, ou à celle vue au stéréoscope l'impression colorée de la nature. Certes une bonne photocopie est toujours meilleure sans couleur. Toutefois si son coloriage a été traité par une main exercée, appartenant à une personne douée d'un grand sentiment artistique, elle peut présenter un tableau fort intéressant. Voyons donc le moyen le plus pratique de colorier une photocopie diapositive sur verre.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Coloriage des positives.

Quelques auteurs préconisent pour ce genre de travail l'emploi de l'aquarelle avec des couleurs à la gomme ou à l'albumine. Je ne saurais être de leur avis. Du moins dans l'état actuel des choses. Lorsque les épreuves étaient obtenues sur plaques au collodion, l'aquarelle demeurait possible. Aujourd'hui on emploie presque exclusivement les plaques au gélatino-chlorure d'argent. Or, en peignant à l'eau sur la gélatine, il se forme inévitablement des ampoules qui gênent et compromettent le travail. Mieux vaut donc travailler avec des couleurs au vernis.

Il va de soi, qu'on ne doit employer que des couleurs éminemment transparentes. Toutes celles par exemple appartenant à la série des laques. Une demi-douzaine de couleurs suffit à celui qui est coloriste et sait, par d'habiles mélanges, arriver à tous les tons de la nature. Toutefois voici, l'indication d'une palette très complète :

Indigo. — Bleu de Prusse. — Terre de Sienne naturelle. — Terre de Sienne brûlée. — Brun garance. — Laque jaune de gaude. — Orange de Chine. — Rose d'Italie. — Rose brun. — Rose garance. — Carmin de cochenille. — Pourpre garance. — Laque cramoisie. — Teinte neutre. — Noir d'ivoire. — Encre de Chine. — Bitume de Judée.

Toutes ces couleurs ne sont point également transparentes, ni essentielles. Un bleu, un jaune, un rouge et un noir suffiront à tous les besoins des habiles. Il ne faut point perdre de vue d'ailleurs que les couleurs doivent être employées avec franchise, sobrement et de telle façon que, dans aucun cas, elle ne puissent enlever le moindre détail à la photocopie. En un mot on doit plutôt *teinter* l'épreuve que la colorier.

On pourrait employer des couleurs en poudre broyées à l'essence, ainsi que quelques artistes le font encore lorsqu'ils ont à peindre des écrans et des stores transparents. Ce travail préparatoire me semble

(1) Voir le nº 309.



LE MOUVEMENT PHOTOGRAPHIQUE. — Paysage animé par impressions successives.

inutile. Les couleurs en tubes, vendues toutes préparées dans le commerce pour la peinture à l'huile, se prêtent très bien au coloriage des épreuves pour projections, et elles évitent ainsi une grande perte de temps.

Les outils se composeront d'une palette de porcelaine, de pinceaux de martre, et d'un bon vernis destiné à dissoudre et à étendre les couleurs. Il tiendra le rôle que tient l'eau dans les couleurs à l'aquarelle. La peinture des photocopies diapositives sur verre rentre absolument dans ce genre de travail, pour cette raison majeure que les couleurs doivent toujours être employées par *couches transparentes*. Un pupitre à retoucher les phototypies servira de chevalet. A son défaut on pourra employer un verre dépoli. Dans ce cas on prendra une ardoise d'écolier encadrée de bois et l'on substituera le verre dépoli à l'ardoise. A mon avis il est préférable pour les photocopies diapositives de projection de travailler le soir, en mettant derrière le verre dépoli la lumière dont on se sert dans la lanterne de projection. On aura ainsi les teintes telles qu'elles se présenteront sur l'écran.

D'ordinaire, les lanternes de projection dont se servent les amateurs sont éclairées au pétrole. Une pratique simple consiste donc à se servir de la suspension d'une salle à manger, par exemple, et à appliquer la photocopie contre l'abat-jour de cette lampe, à condition qu'il soit en verre blanc opaque, dit porcelaine de Réaumur.

Quand on peindra les terrains on tiendra l'épreuve dans sa position normale ; quand on peindra le ciel, on la renversera : de cette façon on amènera toujours la couleur sur les bords extrêmes de la plaque.

Un des meilleurs médiums pour délayer les couleurs est tout simplement du vernis copal étendu d'essence de térébenthine rectifiée. En un mot, pour ce travail, vous employez un vernis coloré. Quelques praticiens engagent à se servir de couleurs d'aniline. Elles sont, en effet, éminemment translucides. Je ne saurais cependant vous engager à en faire usage. Elles s'affaiblissent et passent à la longue. Ce défaut primordial détruit leurs qualités.

Au cours du travail et surtout si l'on opère à la lumière du jour, on fera bien, avant de monter l'épreuve coloriée, de la projeter avec la lanterne pour se rendre compte de la valeur des teintes. Quant à ce qui regarde le mélange des tons, il se fait comme à l'aquarelle. Gardez-vous de la poussière. C'est l'ennemie, par excellence, de la peinture au vernis. Elle s'attache à lui avec une facilité désespérante. Invisible à l'œil, elle revêt sur l'écran de projection des proportions désastreuses. Le plus petit morceau de poil prend des allures de manche à balai. Pour comble de malheur, c'est toujours dans la partie la plus éclairée qu'elle vient se coller.

Ceci dit, marchez de l'avant pour offrir, durant les longues soirées de l'hiver, une agréable distraction à vos amis.

Or, puisque nous en sommes aux petits moyens permettant de donner à nos photocopies une allure autre que celle provenant de l'impression pure et simple des phototypes, je reviendrai sur des procédés dont je vous ai déjà parlé, soit à propos des ciels, soit à propos de quelques fantaisies. Il s'agit de la mise en train et de la double impression.

Les Anglais qui, il faut bien l'avouer, nous ont précédés dans le domaine de l'art en photographie, sont passés maîtres en ce genre de travail. Avec une mise en train habile, que l'on peut toujours pratiquer au dos du phototype, avec le genre de peinture qui précède, ils retardent l'arrivée de certains plans et récupèrent ainsi tous les charmes de la perspective aérienne. Avec le système de double impression, ils mettent des ciels à toutes leurs photocopies, et vont même jusqu'à animer leurs paysages. La gravure que nous donnons, exécutée d'après une photocopie anglaise, nous montre un sous-bois plein de fraîcheur et dans lequel les personnages ont été introduits après coup, en faisant un premier tirage sur lequel leur place a été réservée par un cache, et des tirages ultérieurs avec des contre-caches et des phototypes de personnages. Par l'exemple mis sous vos yeux, vous pouvez voir combien par cette méthode il est facile d'arriver à des effets inattendus et charmants. Voici donc encore pour l'hiver un travail tout trouvé : choisir dans ses phototypes ceux qui peuvent s'allier par d'ingénieuses combinaisons et découper les caches nécessaires pour atteindre ce but.

Le développement à froid des épreuves aux sels de platine a redonné un regain de popularité à ce procédé. Aussi quelques travailleurs se sont-ils mis à rechercher les moyens de faire varier la coloration des photocopies ainsi obtenues. M. Lainer a fait de nombreuses expériences en ce sens. Il a remarqué que la température du bain de développement et son degré de concentration ont une influence marquée sur la tonalité générale des épreuves. Ces remarques sont consignées dans l'*Anthony's Bulletin*. Elles peuvent se résumer ainsi : Dans un bain de développement à froid composé de

Eau.....	1,000^{cm3}
Oxalate neutre de potasse...	300 g.
Acide oxalique.....	10 —

les papiers encollés à la gélatine donnent des tons variant du vert au noir pur, alors que ceux encollés à l'arrow-root présentent presque constamment des tons bruns. Porte-t-on le bain à une température élevée, la tonalité de l'épreuve est plus chaude; mais, en revanche, les blancs perdent de leur pureté. Par exemple, des épreuves développées avec un bain porté à 80°C. présentent des noirs bien moins francs que celles développées avec un bain porté seulement à 40°C. Une augmentation d'acide oxalique modifie peu la tonalité générale; par contre, la dilution du bain tend à la coloration brunâtre des ombres. A la température de 50°C, le bain semble donner à l'épreuve son maximum d'intensité en noir.

On arrive à l'obtention des tons nettement sépia en chauffant le bain de développement et en y ajou-

tant, pour chaque centaine de centimètres cubes 15 à 30 ^{cm3} d'une solution de bichlorure de mercure à 7 %. L'auteur constate toutefois que le ton est beaucoup plus beau si le bichlorure de mercure a été ajouté à la solution sensibilisatrice. Donc si vous désirez sensibiliser une feuille de papier donnant des tons sépia il sera bon d'employer la formule suivante :

Solution de platine	6 ^{cm3}
Solution normale de fer	3,5 —
Solution de chlorate de fer	2, —
Solution de bichlorure de mercure à 7 %.	1 —

Les épreuves sépia ainsi obtenues peuvent être virées en ton sanguine en les traitant dans un bain composé de :

Eau	1000 ^{cm3}
Azotate d'urane	10 g.
Ferricyanure de potassium	2 —
Acide acétique	60 —

Dans une communication faite au Camera-Club de Londres, M. Willis, l'inventeur du procédé au platine, a montré que la coloration obtenue par addition de bichlorure de mercure au bain de développement manque d'homogénéité. Le dépôt, en effet, s'effectue également sur l'image. Les parties vigoureusement isolées ne recevront donc qu'un dépôt insuffisant pour la grande quantité de sel ferrique réduit qu'elles contiennent. Or, si la coloration est nettement sépia dans les demi-teintes, elle demeure dans les ombres plutôt noire que sépia. Aussi M. Willis est-il également d'avis que le meilleur procédé consiste à mêler le bichlorure de mercure à la solution sensibilisatrice. Toutefois il propose dans ce cas de modifier le bain de développement qui serait alors :

Solution saturée d'oxalate neutre de potasse	1000 ^{cm3}
Solution d'acide oxalique à 5 %	400 —

Si l'on veut développer au pinceau au lieu de tremper dans la cuvette, il faut ajouter au développateur 600 ^{cm3} de glycérine.

Quand au fixage il est préférable de substituer dans le bain l'acide oxalique à l'acide chlorhydrique, celui-ci ayant des tendances à faire baisser le ton de l'épreuve, tandis que celui-là, au contraire, a des tendances à le faire monter lorsque l'épreuve est sèche.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

Détachage des étoffes. — Voici une formule de savon pour enlever les taches les plus réfractaires des corps gras, d'huile, de goudron, etc., sur le drap ou autres étoffes similaires :

Prenez 2,200 grammes du meilleur savon, réduit en copeaux minces ; placez ce savon dans un vase avec

Eau	880 grammes.
Bile de bœuf	1.315 —

Couvrez et laissez en contact toute la nuit. Le matin, chauffez doucement et régulièrement, afin que le savon puisse se dissoudre sans bouillir. Quand une partie de l'eau s'est évaporée, que toute la masse est homogène et a l'aspect du miel, on ajoute :

Essence de térébenthine	55 grammes.
Benzine incolore	44 —

On mélange intimement ; puis, pendant que la masse est encore en fusion, ajoutez quelques gouttes d'ammoniaque, coulez la masse fondue dans des moules et attendez quelques jours avant d'en faire usage.

Ce savon, appliqué convenablement avec une brosse, enlève la tache sans jamais altérer le drap.

Ciment de Pompéi ou ciment universel. — Dissolvez au bain-marie, et dans une bouteille de verre, 250 grammes de sucre dans 750 grammes d'eau, puis, ajoutez à ce sirop, très liquide, 60 grammes de chaux éteinte ; conservez le mélange à la température d'environ 70° à 75° centigrades pendant trois jours, en agitant souvent la bouteille, puis laissez refroidir, et décantez la solution limpide. Diluez alors 200 grammes de ce liquide avec autant d'eau, et dans ce mélange ajoutez 500 grammes de gélatine de première qualité ; laissez tremper trois heures, puis chauffez pour effectuer la solution. Finalement, ajoutez encore 45 grammes d'acide acétique glacial et 1 gramme d'acide phénique pur, mélangez bien et conservez pour l'usage dans des bouteilles bien fermées.

ÉLECTRICITÉ

LES FLEURS LUMINEUSES

La représentation de gala offerte le 18 octobre à nos hôtes de l'escadre russe a dépassé en somptuosité tout ce qu'on pouvait espérer. Le splendide édifice élevé par M. Garnier aux muses aimables du chant et de la danse se prête par ses heureuses dispositions aux grands déploiements du luxe mondain. Rien n'est plus pittoresque et plus brillant que le grand escalier, avec ses rampes et ses balcons saillants, occupés par d'innombrables spectateurs, étagés à toutes les hauteurs et formant, les uns pour les autres, un tableau animé et brillant.

En temps ordinaire, l'éclairage de la salle est assuré par le grand lustre et les girandoles, qui suffisent largement à illuminer de leurs feux le large vaisseau. Lors des représentations de gala, l'éclairage ordinaire est augmenté dans de notables proportions. La haute moulure qui forme la circonférence extrême du plafond, comporte de nombreux cabochons, qu'irisent intérieurement de fortes lampes à incandescence. Cette moulure est surmontée du collier de perles. On dénomme ainsi un cercle ininterrompu de lampes à incandescences, dont les ampoules en verre dépoli scintillent dans une nuance laiteuse et adoucie, encadrant complètement la composition picturale de M. Lenepveu, qui représente, comme on le sait, les heures du jour et de la nuit.

Pour la représentation du 18 octobre, une heureuse innovation complétait cet ensemble déjà resplendissant.

Les organisateurs de la fête, et MM. Bertrand et Gailhard, directeurs de l'Opéra, s'étaient adressés à M. Trouvé l'électricien bien connu, qui, parmi ses nombreuses inventions, a imaginé, sous le nom de fleurs lumineuses, la plus gracieuse illumination qu'on puisse rêver.

Ce sont de gigantesques fleurs artificielles, en tarlatane de soie gommée et vernie, qui imitent fidèlement leurs modèles naturels. Dans le cœur de ces fleurs, se dissimule une lampe à incandescence, qui éclaire par transparence les corolles et les pétales. Les couleurs dont sont teintes les tarlatanes sont choisies parmi les tons éclatants et translucides. L'éclairage par transparence leur communique un éclat féerique, qui surprend et charme à la fois le regard. Malgré leurs dimensions, et à l'Opéra, pour répondre à l'échelle du local, ces dimensions étaient considérables, les fleurs ont un aspect surprenant d'immatérialité.



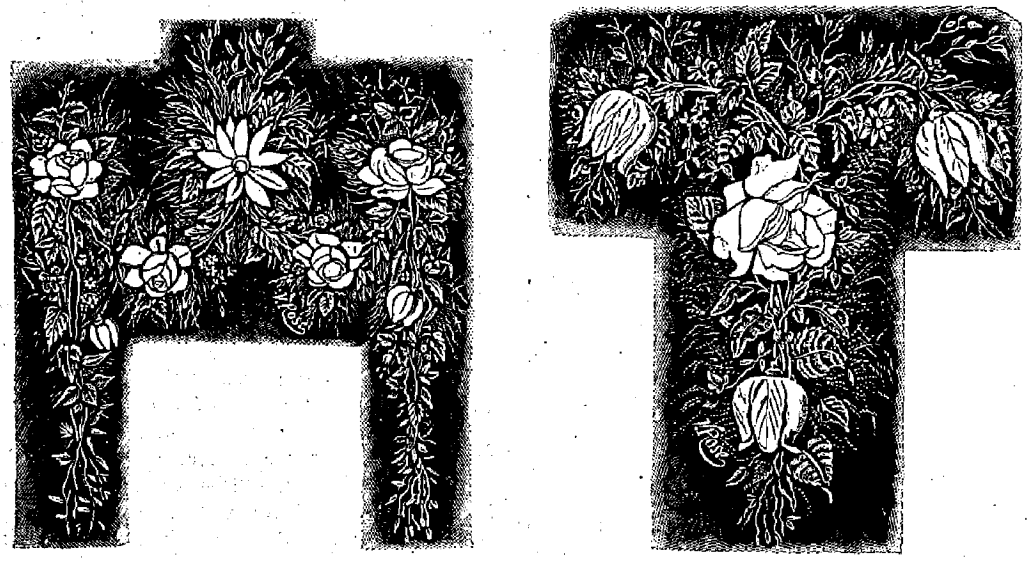
LES FLEURS LUMINEUSES.
Roses électriques.

Ces fleurs sont montées sur des tiges, ornées de feuillage, qui s'éclairent en jour direct, et complètent l'effet. Chacune des loges, aux trois rangées, était garnie d'un bouquet de deux fleurs conformes aux spécimens dont nous reproduisons les dessins

On avait d'abord pensé à enguirlander complètement les trois étages, ainsi que la grande frise de la galerie supérieure, mais le temps a manqué pour réaliser cette décoration, à la fois gracieuse et grandiose. Réduite au chiffre que nous indiquons plus haut, l'illumination de M. Trouvé a néanmoins conquis tous les suffrages.

M. Trouvé est d'ailleurs la providence des directeurs et metteurs en scène, lorsque ceux-ci se voient en présence d'un truc lumineux dont l'organisation est peu commode. C'est ainsi que l'habile électricien a construit le flambeau du ballet d'*Ascanio*, qui s'allume et s'éteint à la volonté de l'acteur. Ce flambeau fonctionne au moyen d'accumulateurs minuscules, ou de piles à renversement dissimulées dans le corps de l'appareil.

Les fleurs lumineuses procèdent des bijoux électriques que M. Trouvé produisit en 1864, avant que la fée électricité fut devenue la dominatrice actuelle. Les fleurs lumineuses firent leur première apparition



LES FLEURS LUMINEUSES. — Groupement de marguerites et de roses électriques.

aux Folies-Bergère, puis enfin à Monte-Carlo, dans la *Damnation de Faust*. Un décor représentait un bosquet de roses, ou tout à coup, cent cinquante de ces fleurs s'allumaient resplendissantes.

Il est regrettable que la charmante décoration qui ornait l'Opéra ait disparu dès le lendemain de la soirée de gala, et qu'on n'ait pu, du moins pendant un certain temps, en faire jouir d'autres spectateurs que les favorisés de la représentation du 18 octobre.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

TOUJOURS PLUS PETITS

SUITE ET FIN (1)

Quant à l'opticien, il s'approcha machinalement de la petite table de travail. Il y aperçut une lettre qu'Al-Harick y avait laissée toute ouverte. Par curiosité instinctive, il jeta les yeux dessus. Elle était inachevée.

« Pas d'indiscrétion, pensa Soleihas, il faut respecter même les lettres des morts. »

Mais le démon de la curiosité le poussait quand même à lire. La lettre portait en tête ces mots en gros caractères :

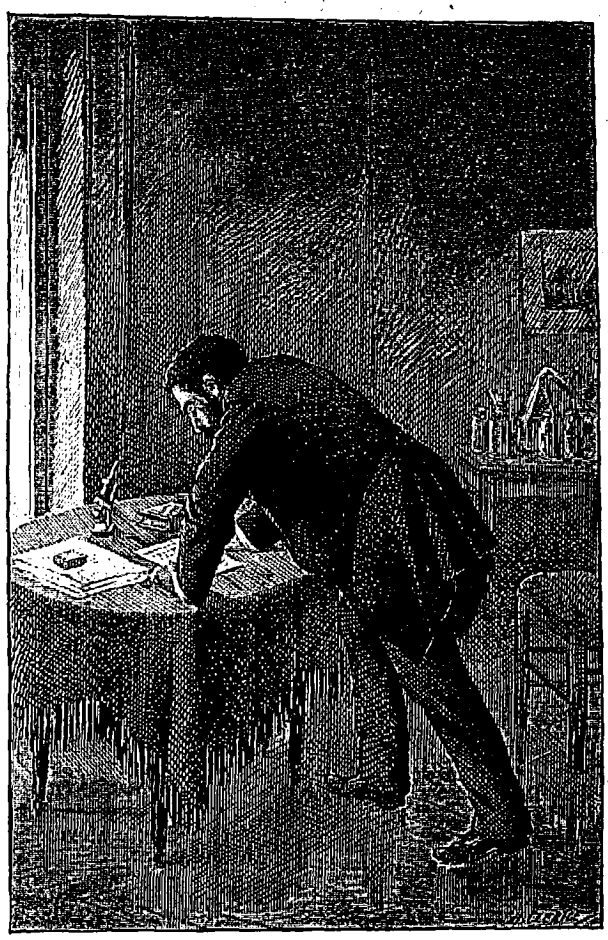
A monsieur Paradou et à ses amis,

Soleihas se saisit aussitôt de la lettre. Du moment où elle était adressée à lui et à ses compagnons, il n'y avait plus aucune indiscrétion à la lire.

« Paradou! Camaret! s'écria-t-il, voici une lettre qu'Al-Harick nous écrivait.

— Une lettre! dit le docteur en s'approchant vivement. Que dit-elle? »

Et, saisissant la lettre, Paradou commença à lire :



TOUJOURS PLUS PETITS.

Il y aperçut une lettre qu'Al-Harick y avait laissée tout ouverte.

A monsieur Paradou et à ses amis.

Messieurs,

Je dois vous demander...

A ce moment, le docteur fut violemment interrompu dans sa lecture par l'arrivée brusque du dentiste, qui, depuis quelques instants, était rentré dans la première chambre.

« Docteur, dit Camaret, la figure toute bouleversée, madame Al-Harick frappe à la porte et demande à entrer. »

A ces mots, Paradou et Soleihas, brusquement rappelés à la triste réalité, se précipitèrent dans la pièce voisine, suivis par le dentiste.

En effet, Thilda frappait à la porte, heureusement fermée à double tour.

« Comment va mon mari? » demanda-t-elle de sa voix tremblante encore d'émotion.

Le docteur fit signe à ses compagnons de prendre le cadavre et de l'emporter dans la seconde chambre.

« Beaucoup mieux, madame, » répondit-il à voix basse. Et voyant le corps d'Al-Harick disparu, il ajouta en ouvrant avec précaution la porte :

« Il va beaucoup mieux, ajouta-t-il. Monsieur, votre mari s'est assoupi ; il dort sur son fauteuil dans le cabinet de chimie. Veuillez faire disposer un lit pour le recevoir et faire préparer une tasse de tisane bien chaude.

— Ah! tant mieux, dit la pauvre veuve qui reprenait espoir. Tout danger a disparu, monsieur le docteur?

— Oui, répondit Paradou, il lui faut maintenant quelques heures de repos.

— Je cours tout préparer, » dit Thilda, redevenue joyeuse.

La belle jeune femme redescendit l'escalier.

Paradou referma la porte à clef.

« Encore dix minutes de gagnées, dit-il à ses compagnons qu'il avait rejoint. Profitons-en pour lire la lettre.

— Et après? que comptez-vous faire, docteur? demanda l'opticien.

— A la grâce de Dieu, mon ami, » répondit-il.

Dans sa précipitation, le docteur avait replié la lettre et l'avait mise dans l'une de ses poches. Mais dans laquelle?

L'esprit troublé, Paradou les fouillait toutes les unes après les autres sans pouvoir la retrouver. Impatienté, il sortit tout ce qu'elles contenaient. Il la retrouva enfin, mêlée au milieu d'autres paperasses.

(1) Voir le n° 312.

Il lut ce qui suit :

A Monsieur Paradou et à ses amis,

Messieurs, je dois vous demander pardon de ma conduite. Je ne veux pas vous laisser partir sans vous révéler ma supercherie à votre égard.

— « Quelle supercherie? » s'écrièrent Soleihas et Camaret.

Le docteur continua sa lecture.

Vous ne devez pas, de retour à la Société hyperpsychique de Perpignan, induire vos collègues en erreur en leur faisant part des découvertes que vous n'avez pas réellement faites.

J'espère que vous me pardonnerez cette déception cruelle pour votre amour-propre. Mais si mes expériences n'ont pas réalisé votre chimérique espoir de découvrir les secrets de la nature en devenant de plus en plus petits, avouez qu'elles ont une grande portée au point de vue de cette branche nouvelle de la science, la suggestion hypnotique.

« La suggestion hypnotique ! s'écria Soleihas. Alors, nous étions hypnotisés !

— Laissez-moi achever ma lecture, » répondit le docteur, devenu blême et tremblant d'une violente émotion qu'il ne parvenait plus à maîtriser.

Je reçus, il y a un mois, la visite d'un de nos anciens et meilleurs amis, monsieur Collioure, l'un des membres de votre société. Nous projetâmes ensemble les expériences dont vous avez été les victimes...

« Collioure ! s'écrièrent ensemble les trois amis.

— Le traître ! dit le dentiste, il me payera ça.

— C'est de la jalousie ! » ajouta Soleihas, rouge de colère.

Le docteur, plus calme, acheva la lecture de la lettre.

Sous l'influence du sommeil hypnotique, aidé par ma nièce Thilda, je vous faisais assister par suggestion aux voyages extraordinaires que...

« Que ? demanda l'opticien.

— La lettre est inachevée, » répondit le docteur.

A ce moment, on frappa de nouveau à la porte du laboratoire et avec plus de force pendant qu'on entendait la voix de Thilda qui demandait des nouvelles d'Al-Harick et annonçait que tout était prêt pour coucher son mari.

« Allons, mes amis, dit le docteur, voici la nièce d'Al-Harick qui revient. J'aime mieux cela. Son émotion sera moins vive en apprenant la mort de son oncle que celle de son mari.

« Qui sait ? » ajouta ironiquement le dentiste.

A. BLEUNARD.

FIN.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 Novembre 1893

— *Avant la séance. M. Brouardel et Cornelius Herz.* L'assistance est très nombreuse. Dans la salle des pas perdus, M. Brouardel, de retour de Londres depuis la veille, est très entouré par ses amis et par ses collègues. Les uns et les autres assaillent le savant doyen de la Faculté de Paris de questions relatives à l'état de santé du malade qu'il a été chargé d'examiner de concert avec M. le professeur Dieulafoy.

M. Brouardel se retranche derrière le secret professionnel. Son collègue et lui ont juré de ne rien dire. Tous les assistants déclarent qu'ils se feraient un cas de conscience de poser une question indiscrète. La conversation continue, brève et hachée. Il semble résulter de tout cela que M. Brouardel et ses compagnons ont été introduits par le Dr Fraser et Mme Herz dans la chambre du malade, vers une heure de l'après-midi. La consultation, qui a duré une heure un quart environ, a eu lieu en présence des médecins anglais. L'état de santé du malade s'est amélioré depuis quatre mois, époque où a eu lieu la première consultation. A ce moment, Cornelius Herz n'était pas transportable et personne n'aurait accepté la responsabilité d'une aggravation ou même d'un accident mortel qui était à redouter. Le Dr Fraser et ses autres collègues anglais ont rédigé et publié des rapports qui sont en tout point conformes à ces conclusions. Cornelius Herz est un homme d'une intelligence supérieure. Sa conversation est soutenue, son urbanité à l'égard des médecins français a été parfaite.

— *Un caractère distinctif des lièvres.* M. Milne Edwards analyse une note de M. Rémy Saint-Loup sur les caractères distinctifs des lièvres et des lapins. Les lièvres diffèrent surtout des lapins, aucun chasseur ne s'y trompera, par l'ouverture particulièrement grande des narines. Tous les quadrupèdes capables de fournir une course longue et rapide ont en effet d'ordinaire les narines largement dilatées. Cependant, si l'on croit M. Saint-Loup, ce trait distinctif n'est pas toujours aussi net chez tous les lièvres. Si l'on compare des lièvres d'Europe, d'Asie, d'Afrique, on trouve toutes les gradations comprises entre les narines du lapin et celles du lièvre d'Europe.

— *Les influences héréditaires expérimentales.* L'hérédité fait sentir son influence dans une foule de phénomènes biologiques. Aussi, a-t-on grand intérêt à fixer, d'une façon certaine, les conditions dans lesquelles s'exerce cette influence et les conséquences qui en résultent.

Depuis plus de trois ans, MM. les Drs Gley et Charrin poursuivent sur ce sujet des expériences variées, en ayant recours à la bactériologie. Ils confèrent à des lapins une maladie atténuée qui ne tue pas et vaccine. Ils arrivent à ce résultat en inoculant le bacille pyocyanique (bacille de la suppuration ou du pus bleu) affaibli, ou des doses minimes de ses produits.

Dans une première série, les auteurs contaminent mâles et femelles; dans une seconde, les femelles seules; dans une troisième, les mâles seulement. Ils obtiennent des résultats fort curieux, en accouplant ces animaux.

Fréquemment on constate la stérilité; plus fréquemment encore la gestation se termine par un avortement ou par l'accouchement de rejetons qui succombent dans les premiers jours. Parfois, ils survivent, et alors on voit les uns se développer normalement, les autres rester de véritables nains; les uns sont réfractaires, ont reçu des parents une immunité plus ou moins complète, les autres ne résistent nullement au virus.

Ces expériences expliquent peut-être ce qui se passe chez l'homme à propos des maladies héréditaires, d'une façon générale. Elles démontrent, et c'est là le point le plus considérable de ces recherches, car il résout un problème depuis longtemps posé, que la cellule du père, à elle seule, peut transmettre tel ou tel attribut, puisque ces phénomènes se réalisent quelquefois, alors que la mère peut être regardée comme saine. Elles prouvent que si les parents sont ma-

lades, les rejetons peuvent avoir la même affection, ou des tares différentes, ou se bien porter.

Ces transmissions ne sont pas constantes. Les deux générateurs ont la même part.

M. Marey, qui fait l'analyse du travail de MM. Gley et Charrin, soumet à l'examen de l'Académie une série de fémurs de lapins ainsi infectés par le bacille pyocyanique.

Il est aisé de voir au premier coup d'œil qu'ils diffèrent notablement par la longueur, la grosseur, les dimensions des fémurs provenant de lapins normaux. Ajoutons aussi qu'ils sont plus petits, plus grêles, et que leurs extrémités sont souvent hypertrophiées ou d'une dimension bien supérieure à la normale.

En résumé, ces expériences confirment également les théories soutenues en botanique par les professeurs Guignard en France et Strasburger en Allemagne, à savoir que, si l'élément des générateurs contient 12 bâtonnets chromatiques, l'élément du rejeton en contient 12 également, 6 apportés par l'ovule de la mère, 6 par la cellule du père.

Or, dans ces expériences, nous voyons l'intervention analogue du père et de la mère.

—*Varia.*— L'Académie a entendu encore une communication de M. Chatin sur la signification de la variété des organes au point de vue de la mesure de la gradation des espèces végétales, ainsi que l'analyse faite par M. Gaudry, au nom de M. le marquis de Saporta, correspondant de l'Institut, d'un travail sur les « nymphéacées » de Manosque (Basses-Alpes). M. de Saporta fait connaître plusieurs espèces nouvelles.

— *Élection.* — Appelée à élire un correspondant national dans la section de médecine, l'Académie a nommé M. le Dr Rollet, de Lyon, par 35 voix contre 5 accordées à M. Hergott père, de Nancy, et un bulletin blanc.

M. Rollet, ancien chirurgien en chef de l'Antiquaille, de Lyon, est actuellement professeur d'hygiène à la Faculté de médecine de cette ville. Il est l'auteur bien connu de savants travaux qui sont estimés du monde scientifique tout entier.

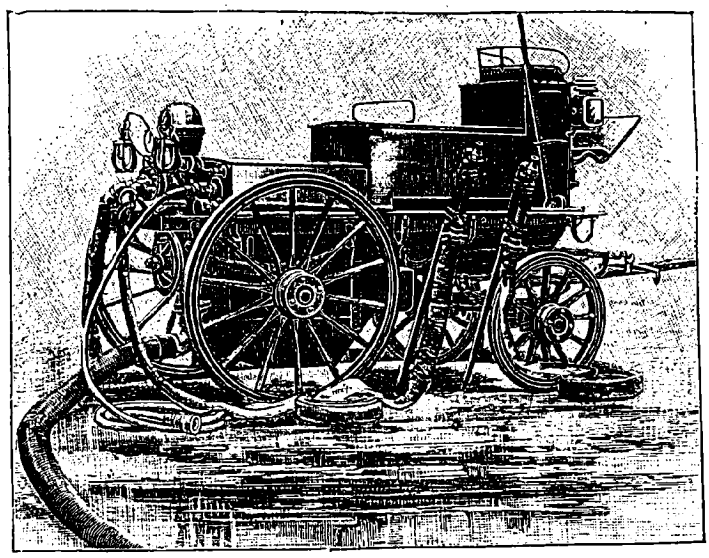
Nouvelles scientifiques et Faits divers

Procédé d'essai rapide des betteraves. — On parle beaucoup en ce moment en Autriche d'un nouveau procédé d'essai rapide des betteraves en vue de la sélection et de la production de graines améliorées dès la première année. Avec ce procédé, dû à M. F. Herles, on pourrait faire l'essai exact de 1,000 à 1,200 betteraves par jour en employant quatre ouvrières. Avec quarante ouvrières et un surveillant on ferait 10,000 à 12,000 analyses par jour, avec une précision supérieure à celle de la méthode de dosage direct du sucre par digestion aqueuse de Pellet ou autres, méthodes qui, d'après M. Herles, exigent au moins trois fois plus de personnel, ainsi que l'adjonction de douze à quinze chimistes, et coûtent plus cher comme installation et comme frais.

Un mannequin démontable. — L'impératrice d'Allemagne vient de recevoir d'une maison de Londres un mannequin à la forme de son corps et dont la construction, particulièrement ingénieuse, vaut d'être décrite.

La partie supérieure de ce mannequin, jusqu'à la taille est en carton-pâte, et les bras peuvent se mouvoir à volonté dans tous les sens. La partie inférieure est formée d'une charpente de fils de fer extrêmement ténus, et cette charpente est susceptible de se dilater ou de se réduire. Ainsi, dans le cas où l'impératrice engraisserait comme dans celui où elle maigrirait, le mannequin continuerait son usage.

C'est pour s'éviter les fatigants essayages de la couturière, que l'impératrice a fait faire ce mannequin, lequel a demandé au fabricant un mois d'assidu travail; mais c'est une pièce vraiment curieuse. Ajoutons qu'une fois démonté, il tient dans un carton à chapeau et pourrait ainsi être emporté en voyage.



Pompe a incendie électrique.

Une pompe a incendie électrique. — La rapidité de sa mise en marche fera peut-être préférer cette pompe aux pompes à vapeur desquelles elle ne diffère d'ailleurs que par sa machine motrice. La source d'électricité est empruntée aux fils qui parcourent les rues et le contact est obtenu au moyen de longs fils isolés qui viennent s'adapter à des prises spéciales analogues aux prises d'eau. Le moteur est du type Siemens et emploie un courant de 215 ampères avec une force électromotrice de 105 volts. Dans ces conditions la pompe envoie un jet d'eau de 2 mètres 1/2 d'une hauteur de 33 mètres environ.

Le Match Cody-Meyer. — Une curieuse lutte, en vérité, que celle qui vient d'avoir lieu entre le colonel Cody (champion américain) et le vélocipédiste Meyer. Mais aucun résultat concluant ne ressort de cette épreuve peu probante, mettant aux prises des éléments absolument disparates : un cavalier changeant de cheval dix fois en douze heures, et un véloceman, ne quittant pas la même machine. C'est Cody qui a remporté la victoire, battant Mayer de 17 kilomètres environ, ayant couvert 349 kilom. 345 en douze heures.

RÉCRÉATIONS BOTANIQUES

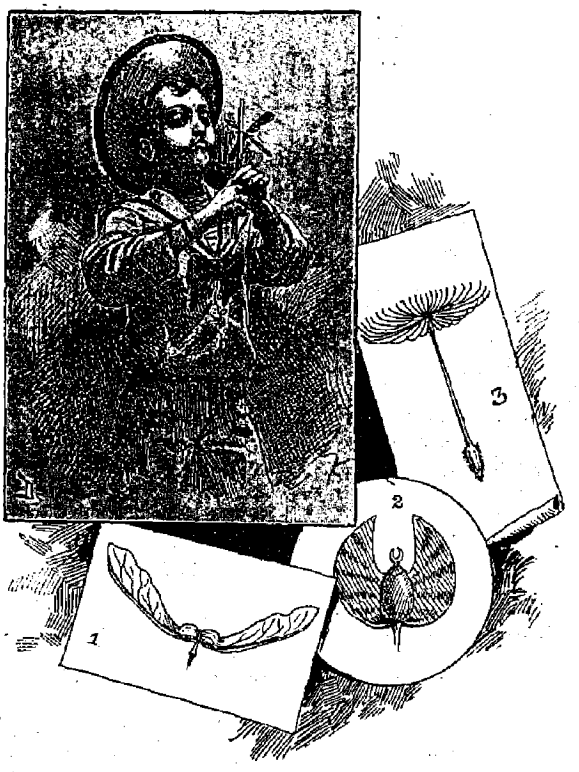
CONSIDÉRATIONS SUR LES AILES D'UN MOULIN A VENT

Tous les érables, depuis l'*érable de Montpellier*, qu'on emploie pour clôturer les propriétés jusqu'aux grands *sycomores*, orgueil des vieux parcs, ont des fruits d'une forme remarquable qui permettent de les reconnaître entre tous les autres arbres. Ces fruits sont formés par la réunion de deux graines, dont chacune est entourée par un péricarpe prolongé en une lame aplatie (*fig.* 1).

Vous connaissez certainement ces *samares*, comme les appellent les botanistes; vous avez été frappé par leurs allures d'oiseaux quand leurs deux grandes ailes, plus ou moins recourbées, tournoient sous la brise.

En cherchant bien loin dans vos souvenirs, vous trouveriez sans doute aussi que les samares de l'érable ont joué un rôle important pour la confection de quelque moulin à vent sans prétention, inventé pour charmer les ennuis d'une étude, à votre gré, trop longue.

Il était, d'ailleurs, si facile à fabriquer, ce moulin! Il suffisait de choisir, parmi toutes celles qui jonchaient la cour, deux belles samares aux larges ailes; l'une, séparée entièrement de son pédoncule, était collée à angle droit entre les deux graines écartées de l'autre, pourvue d'un fragment de tige. Un morceau de papier, plusieurs fois replié sans raideur, était passé dans cette tige; au-dessous, un petit rond de liège formait écrou; enfin, une épingle traversait le papier et venait se piquer sur une règle. C'était tout; une bonne bouffée d'air lancée à joues gonflées, et le moulin tournait, tournait... jusqu'au moment où une punition venait suspendre le souffle de son inventeur.



CONSIDÉRATIONS SUR LES AILES D'UN MOULIN A VENT.

Ce n'est pas, d'ailleurs, sans intention que la nature a pourvu d'ailes les fruits des érables et de beaucoup d'autres plantes. Supposez que toutes les graines produites en une saison par un de ces arbres tombent à son pied, comme le font les fruits du chêne, elles s'étoufferaient réciproquement, et celles qui germeraient ne pousseraient pas loin leur développement dans un sol déjà envahi par des racines vigoureuses, et dans une atmosphère obscurcie par une forêt de feuilles. Mais le vent fait tourner leurs feuilles, et, suivant sa force, les entraîne plus ou moins loin: Ainsi a lieu leur dissémination.

Les fruits de l'*orme*, du *bouleau* (*fig.* 2), du *frêne*, de l'*ailante* sont munis également d'appendices aplatis, sur lesquels le vent a beaucoup de prise, et les bractées du *tilleul* et du *charme* jouent le même rôle.

Les fruits plats et légers des *lunaires*, des *alyssins* et d'un grand nombre de crucifères, se dispersent de la même manière, ainsi que les fruits soyeux des *saules* et des *peupliers*, qui, dès la fin de juin, couvrent le sol d'un épais duvet.

Mais les ailes des samares sont des organes bien lourds, à côté des délicates aigrettes, des gracieux panaches qui surmontent les fruits de la *linaigrette*, des *clématites*, de l'*anémone pulsatile*, du *dompte-venin*, des *épilobes* et de presque toutes les composées, blancs filaments que l'on voit filer comme des flèches au moindre souffle de vent.

Dans le *salsifis des prés*, dans le *pissenlit*, cette aigrette, dont les poils sont disposés comme les baleines d'un charmant petit parapluie, est située au sommet d'une épine assez longue, qui, elle-même, surmonte le fruit.

Ce parachute vient-il à tomber sur le sol, après une pluie violente qui a tout détrempé, ses poils soyeux se recouvrent de fange, se flétrissent, et, désormais fixée, la graine germe.

Le fruit léger tombe-t-il à la surface de l'eau, ses poils mouillés se rapprochent les uns des autres, emprisonnant une petite bulle d'air qui va jouer le rôle de flotteur, jusqu'au moment où le vent le dépose sur la rive. Là, l'humidité aidant, la graine ne tarde pas à prendre racine.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DOUZIÈME VOLUME

ANNÉE 1893 — 2e SEMESTRE

Pages.

ACADÉMIE DES SCIENCES

omptes rendus des séances. 15, 30, 47, 63, 78, 95, 110, 126, 142, 159, 174, 191, 207, 239, 271, 287, 303, 335, 351, 367, 383, 398, 414..... 430

ACCLIMATATION

. Roussel. — Les tigres apprivoisés..... 17
. Depéage. — La pyramide d'oranges de los Angelos . 129
. Faideau. — De la culture des jardins comme profession féminine..... 148, 165

AÉRONAUTIQUE

e clou de l'Exposition d'Anvers..... 180
. de Fonvielle. — L'hélice-lest de M. Langlois..... 197

AGRONOMIE

. Larbalétrier. — L'avoine dans l'alimentation du cheval..... 67
. Larbalétrier. — Les scories de déphosphoration ou phosphates métallurgiques..... 294
. Larbalétrier. — Le charançon du blé..... 342
. de Parville. — Le polygonum..... 390
. Lalanne. — Les vendanges du siècle..... 402, 418
rançois Lussac. — Culture du café à Porto-Rico..... 421
lbert Larbalétrier. — Les tourteaux dans l'alimentation du bétail..... 422

ALIMENTATION

. Larbalétrier. — La chèvre et ses produits..... 327
. Depéage. — Le laboratoire municipal..... 369
. Larbalétrier. — Le caviar russe..... 406

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

rançois Lussac. — Les Laotiens..... 243
. Depéage. — Les races de la Russie d'Europe..... 358

ARCHÉOLOGIE

lexandre Rameau. — Estampage de bas-reliefs..... 21
— Les monuments celtiques..... 309

ART MILITAIRE ET ART NAVAL

. Dieudonné. — Échouage et renflouage des navires .. 58
a perte du Victoria..... 122
laurice Rambarbe. — Le « Courbet »..... 145
. Dieudonné. — Essai des canons pneumatiques du croiseur « Le Vésuve »..... 193
lax de Nansouty. — Le savonnage des tempêtes..... 319

Pages

Le bateau en aluminium de la mission Monteil 321
Maurice Rambarbe. — « L'Amiral-Baudin »..... 353
E. Lalanne. — La marine russe..... 371, 386
L. Beauval. — Le premier navire de guerre à vapeur .. 408

ASTRONOMIE ET COSMOLOGIE

L. Beauval. — La carte du ciel..... 241
Henri de Parville. — La canicule..... 275
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'astronomie..... 59, 123, 187, 251, 314, 379

BIOGRAPHIE, NÉCROLOGIE
ET MONUMENTS COMMÉMORATIFS

M. de Bassilan. — M. de Brettes..... 4
Louis Figuier. — M. Janssen..... 10, 18
W. de Fonvielle. — François Arago..... 35
Alexandre Rameau. — Théophraste Renaudot..... 96
Louis Figuier. — Le professeur Peter..... 111
— Le professeur Colladon..... 150
G. Lenôtre. — Chappe..... 161
L. B. — Le professeur Charcot. — Le Dr Blanche..... 226
Louis Figuier. — La statue de Louis Favre..... 239
Ch. Perigny. — Duhamel du Monceau..... 337

BOTANIQUE

M. Roussel. — La canne à sucre..... 101
Albert Larbalétrier. — Les hirondelles..... 177
M. Roussel. — Les fougères arborescentes..... 196
Gustave Regelsperger.— Les fougères indigènes et leur culture..... 374
M. Roussel. — Le chanvre..... 401
F. Faideau. — Récréations botaniques :
Couronnes et colliers de fleurs des champs..... 15
Un jardin sur une mie de pain..... 47
La boussole de Flore..... 63
Méthode pratique pour mettre un melon en bouteille... 71
Les plantes à projection de pollen..... 127
Les formes animées dans les plantes..... 143
Un bouquet de fleurs des champs..... 159
La prévoyance du nénufar..... 191
Les fruits à crochets..... 208
Applications des tiges de sureau..... 215
Les crache-figure..... 247
Les fleurs à secret..... 271
Les fleurs que l'on mange..... 288
Les bruits de la forêt..... 304

Pages.

Les bouquets perpétuels.. 320
Procédé délicat pour ouvrir une fleur..... 336
La main colorée à distance par le colchique d'automne.. 368
L'obstination d'un liseron..... 399
Formes bizarres de quelques racines..... 416
Considérations sur les ailes d'un moulin à vent..... 432

CHIMIE

Henri de Parville. — Nouveau procédé d'émaillage des fontes d'art 179
A. Larbalétrier. — Moyens pour reconnaître la nature des huiles..... 242
V.-F. Maisonneufve. — La mégisserie..... 273
H. de P. — Impressions typographiques lumineuses.... 295

ÉCONOMIE POLITIQUE ET DOMESTIQUE

E. Lalanne. — Cuisine et chauffage électriques..... 135
Glucq. — L'omelette centrifuge..... 183
Max de Nansouty. — Matelas de mousse..... 210
E. Lalanne. — Les associations des propriétaires d'appareils à vapeur..... 266
Max de Nansouty. — Les habitations rurales et les constructions agricoles..... 274
Max de Nansouty. — Procédé original de conservation des œufs..... 375

EXPOSITIONS, ASSOCIATIONS, CONGRÈS ET CONFÉRENCES

W. Monniot. — L'Exposition de Chicago..... 39
Gustave Regelsperger. — L'Exposition temporaire des actualités géologiques au Muséum..... 83
E. Dieudonné. — L'Institut impérial de Londres..... 103
Le clou de l'Exposition d'Anvers..... 180
Bernard Laveau. — La roue Ferris..... 216
B. Depéage. — L'Allemagne en chocolat..... 351
L. Beauval. — Le funiculaire de l'exposition minière de Chicago..... 417

GÉNIE CIVIL

Henri de Parville. — La solidité des planchers..... 34
— — La fatigue des ponts métalliques. 66
Max de Nansouty. — Fonçage des puits par le froid... 71
— — Inauguration du port de Tunis .. 94
— — La machine à recenser..... 102
L. Beauval. — L'homme vapeur..... 113
— — Le funiculaire de Bellevue. 133
B. de Villemoune. — La nouvelle ligne de Limoges à Brive... 167
Henri de Parville. — Toueurs et remorqueurs..... 230
E. Lalanne. — Le canal de Corinthe..... 248
Max de Nansouty. — Les tramways-siphons..... 259
B. Depéage. — Le port de Dunkerque..... 282
Guy Tomel. — Le pont Mirabeau..... 328
P. Perrin. — Le nouveau chemin de fer de l'Oberland bernois..... 376
Max de Nansouty. — Soudure des rails par l'électricité. 420
Georges Moynet. — Machinerie théâtrale :
La chevauchée des valkyries..... 88, 99, 114

GÉOGRAPHIE

V.-F. Maisonneufve. — L'exploration de M. de Maistre. 36
François Lussac. — Productions du Soudan..... 85

Pages.

W. Monniot. — Le club alpin français..... 478
V.-F. Maisonneufve. — Les chiens remorqueurs en Sibérie..... 289
W. de Fonvielle. — Nansen et Peary..... 391

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

Gustave Regelsperger. — Les tourbières en feu..... 182
B. Depéage. — Les mines du Tonkin..... 209
W. Monniot. — Les houilleurs d'antan..... 341
E. Dieudonné. — L'exploitation des mines de charbon.. 359, 371, 387
Jules Claine. — Les pierres sonnantes du Guildo..... 385

INDUSTRIE ET INVENTIONS

E. Dieudonné. — Les manufactures de tabac. 1, 24, 33 51, 74
Alexandre Rameau. — Les poupées grotesques..... 32
E. Dieudonné. — Utilisation des vieux bidons de fer-blanc..... 65
V.-F. Maisonneufve. — Les peintres céramistes..... 81
Edmond Lievenie. — Machine à emboîter..... 97
Max de Nansouty. — L'industrie du papier mâché.... 116
V.-F. Maisonneufve. — La fabrication des éventails. 119, 134, 146
E. Dieudonné. — La fabrication du bouton de nacre... 138
B. Depéage. — L'arsenal de l'émir à Kaboul..... 170
V.-F. Maisonneufve. — Les étoffes de soie. 200, 213, 227
— — Les tanneries de la Bièvre. 245
B. Depéage. — Fabrication du papier au Siam..... 258
— — Les éponges de la Méditerranée....291, 307
V.-F. Maisonneufve. — Le tabac au Siam et au Laos. 322
Papyroteinte..... 326
V. F. Maisonneufve. — Fabrication du verre..... 344, 356
Bronzage des objets en plâtre..... 378
Léopold Beauval. — Lampe-bouteille..... 383
G. Teymon. — Les inventions nouvelles :
Les fontaines à eau chaude..... 11
La « Française », machine à fabriquer des briques en ciment..... 75
Nouvelle pompe à l'usage de la batellerie. — Le désinfecteur Ricousserie..... 139
Étau à hauteur réglable. — Nouveau bandage pneumatique pour vélocipède..... 203
Le buffet rotatif..... 207
Le fouloir-presseur, système Debonno..... 331
L'entraîneur automatique..... 395

JEUX ET SPORTS

Guy Tomel. — La natation à sec..... 211
Bernard Laveau. — Les appareils du capitaine Boyton. 264
— — L'hydrocyclisme..... 305
Henri de Parville. — La marche en flexion..... 311
Louis Marin. — La gymnastique..... 362
Paul Perrin. — Vélocipède à neige et à glace..... 405

NOUVELLES SCIENTIFIQUES ET FAITS DIVERS

Un ventilateur électrique..... 31
Fabrication du salol..... 31
Le canal des Deux-Mers..... 63
La baguette magique..... 63
Fruits véreux..... 79

Pages.

Un grappin automatique ... 79
Les chevaux indociles ... 79
Application de la lumière électrique à la pêche ... 111
Le revolver Allan Glen ... 111
Le phonoscope ... 127
Les congrès à l'Exposition internationale de Chicago en 1893 ... 127
Le prix des médicaments en Europe et en Amérique ... 159
Le pyrèthre ... 159
Les produits de la mer et l'agriculture ... 175
Les appointements des médecins anglais et français ... 207
Une torpille originale ... 223
Télégraphe du Cap à l'Egypte ... 223
Détermination des matières colorantes du beurre ... 223
Immobilité des eaux océaniques profondes ... 271
Protection de la fonte au moyen d'une couche de rouille. 287
Un cadran solaire à temps moyen ... 287
La laiterie en Angleterre ... 287
Les figures électriques produites à la surface des corps cristallisés ... 303
La galvanisation des couverts ... 303
Distance à laquelle les abeilles s'éloignent des ruches ... 303
Le cofferdam à l'amiante ... 319
Un arrosoir tournant ... 319
Plante poussant à 4,000 mètres d'altitude ... 319
Le créateur de la première locomotive ... 335
L'archéologie égyptienne ... 335
Longévité d'arbres ... 359
L'industrie des meubles en bois courbé ... 367
Un nouveau téléphone ... 383
Le grand pin du Japon ... 383
Procédé pour découvrir les voies d'eau dans un navire ... 399
Emploi du sucre comme désincrustant dans les chaudières à vapeur ... 399
Procédé d'essai rapide des betteraves ... 431
Un mannequin démontable ... 431
Une pompe à incendie électrique ... 431
Le match Cody-Meyer ... 431

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

W. de Fonvielle. — La sécheresse à Paris ... 2
V.-F. Maisonneufve. — Jeux capricieux de la lumière. 72
Camille Flammarion. — La pluie et le beau temps ... 86
Henri de Parville. — Les brumes odorantes ... 263

PHOTOGRAPHIE

Frédéric Dillaye. — Le transformisme ... 7, 22
— — Les paysages colorés de MM. Lumière ... 54
— — Nouvelles plaques étrangères ... 70
— — Le renforcement au bromo-iodure de cuivre ... 115
— — La photo-teinture ... 195, 214
— — Première exposition d'art photographique ... 250
— — Le mouvement photographique, 42, 106, 171, 234, 298, 362, 424
Le concours photographique de la Librairie Illustrée ... 414

PHYSIQUE

Bernard Laveau. — Le téléphone entre l'Écosse et l'Irlande ... 53
Léopold Beauval. — Les nœuds de vibration ... 55
Henri de Parville. — Les vibrations d'une colline sous les pas des promeneurs ... 102

Pages.

Glucq. — Les arbres protecteurs de la foudre ... 171
E. Dieudonné. — Un hygroscope simple ... 175
L. Beauval. — Le nouveau phare de la Chambre des communes ... 180
— Réfraction et irradiation ... 224
Emile Dieudonné. — Expériences curieuses réalisées avec des bulles de savon ... 255
— Un œuf en équilibre sur sa pointe. 280
Edmond Lievenie. — Le grand projecteur de l'Exposition de Chicago ... 395
H. de Parville. — Le tromomètre ... 403
G. Teymon. — Les fleurs lumineuses ... 427
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'électricité ... 27, 91, 155, 219, 283, 347, 411
Henri de Parville. — Optique (suite). 163, 199, 279, 314, 343, 375, 406, 423

RECETTES UTILES

Galvanoplastie ... 6
Procédé pour rendre le drap imperméable ... 22
Colle liquide dite syndetikon ... 39
Vernis inattaquable par les acides ... 39
Encre à tampon pour timbrer ... 39
Pâtes pour timbres en caoutchouc ... 55
Lavages de toutes étoffes noires ou de couleurs délicates. 55
Fromage à la crème ... 71
Nettoyage des souliers de satin blanc ... 71
Liqueur d'orange ... 87
Fabrication du bleu d'outre-mer ... 103
Étamage facile du cuivre ... 103
Essai de la benzine ... 103
Conserve de chou rouge ... 122
Le salpêtre pour les plantes ... 122
Soudure pour l'aluminium ... 138
Bitume artificiel ... 138
Bois imprégné au chlorure de zinc ... 167
Nettoyage des récipients ayant contenu du pétrole ... 167
Emploi des déchets de fer-blanc ... 186
Ciment pour tubes de verre et cuivre ... 186
Métallisation des tissus pour vêtements ... 186
Ozonine ... 203
Liqueur au lait ... 203
Polissage du noyer ... 218
Poudre d'acier ... 218
Ciment diamant ... 250
Coloration du laiton en bleu ... 283
Trempe de petits outils en acier ... 283
Taches de graisse sur du papier ... 295
Soudure des scies à ruban ... 298
Encre pour marquer les colis ... 298
Durcissement du plâtre ... 311
Teinture et politure noyer ... 327
Nouvel alliage de plomb ... 327
Bouchage des flacons ... 359
Pour conserver les œufs ... 359
Papier hydrofuge ... 359
Zingage sur fer et acier ... 395
Extrait fluide de réglisse ... 410
Détachage des étoffes ... 427
Ciment de Pompéi ou ciment universel ... 427

ROMANS SCIENTIFIQUES

A. Bleunard. — Toujours plus petits. 13, 29, 45, 61, 77, 93, 109, 125, 141, 157, 173, 189, 205, 221, 237, 253, 269, 285, 301, 317, 338, 349, 365, 381, 397, 413, 429

Pages.

SCIENCES MATHÉMATIQUES

V.-F. Maisonneufve. — Pantographes et philographes. 259
W. de Fonvielle. — Le système métrique en août 1793. 261

SCIENCES MÉDICALES

Guy Tomel. — La Salpétrière..... 49
— La vieille École de médecine de Paris. 152
Henri de Parville. — Les rongeurs d'ongle... 290
Paul Perrin. — Le filtrage des eaux à Hambourg..... 293
M. Roussel. — Un nouveau mode d'épuration de l'eau.. 307
Alexandre Rameau. — L'emmaillottement des enfants, 325, 339
Emile Gautier. — Alopecia decalvans... 330
Henri de Parville. — Pansement des petites blessures. 355
Alexandre Rameau. — La femme autographique..... 404
B. Depéage. — La fève de Calabar..... 410
Émile Gautier. — Le microbe de la dame de pique 419

VARIÉTÉS

Guy Tomel. — Le numérotage des fiacres..... 68
Max de Nansouty. — Curieuse extinction d'un incendie dans un tunnel..... 118
W. Monniot. — Le centenaire de la suppression de l'ancienne Académie des sciences..... 166, 178
V. Demays. — Chaises à porteurs et fauteuils roulants. 225
E. Dieudonné. — Les cloches de l'Institut impérial de Londres..... 228

Pages.
Frédéric Dillaye. — La boussole de l'artiste..... 277
Léopold Beauval. — Les marionnettes..... 296

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Gustave Regelsperger. — Les tremblements de terre de l'île de Zante..... 5
Edmond Lievenie. — Les tremblements de terre en Amérique..... 131, 151, 163
B. Depéage. — Les sources thermales de la Nouvelle-Zélande..... 184

ZOOLOGIE

Henri de Parville. — Lézards à larmes de sang..... 50
M. Roussel. — Un nouveau vertébré fossile..... 80
Henri Coupin. — Les nids des poissons..... 116
M. Roussel. — Une nouvelle autruche..... 132
— Le cochon à verrues..... 183
Gustave Regelsperger. — Les Crinoïdes... 232
M. Roussel. — Le grèbe cornu..... 234
— Le faisan..... 257
François Lussac. — L'ours savant..... 276
Gustave Regelsperger. — Les guêpes..... 306
Marc Le Roux. — Le pipa..... 312
Georges Pouchet. — Le « Plankton » et le voyage du « National »..... 323, 338, 354
Henri de Parville. — Chats sans queue..... 378
— Chenille originale. 395

Paris. — Imp. LAROUSSE, rue Montparnasse, 17.